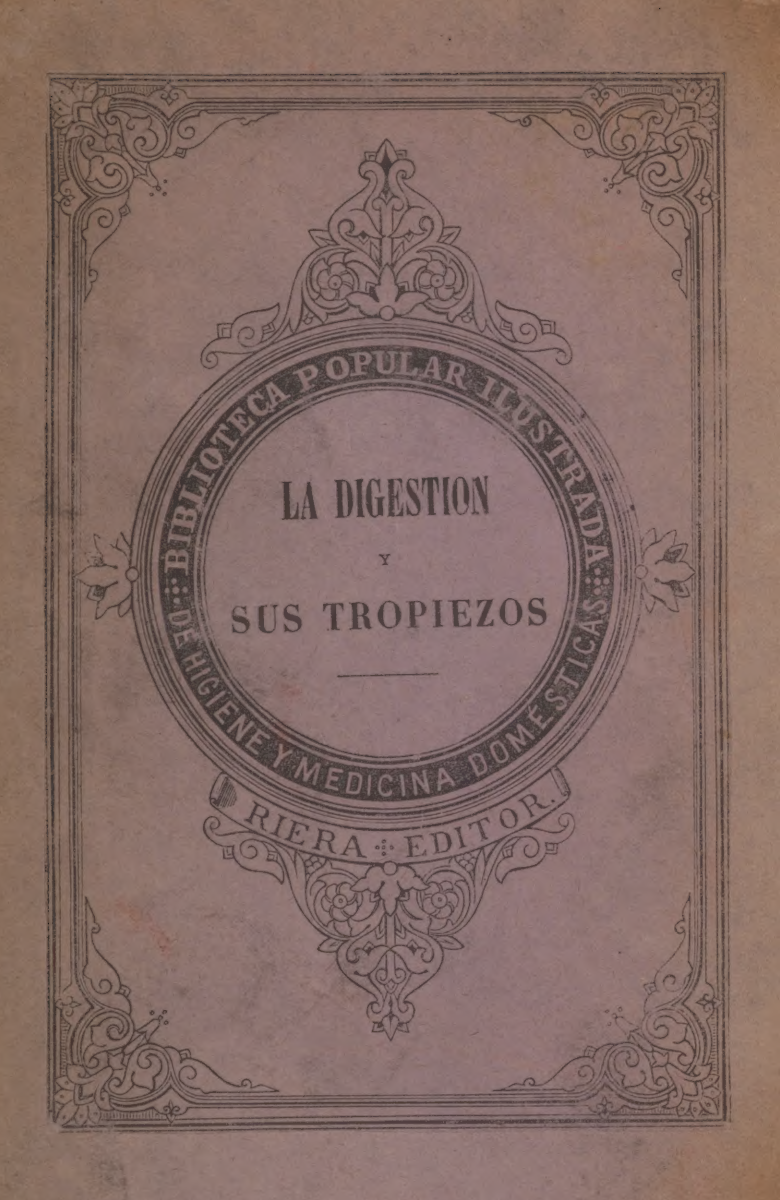
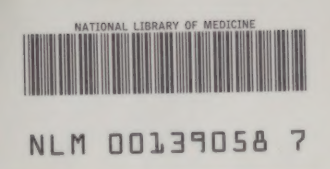
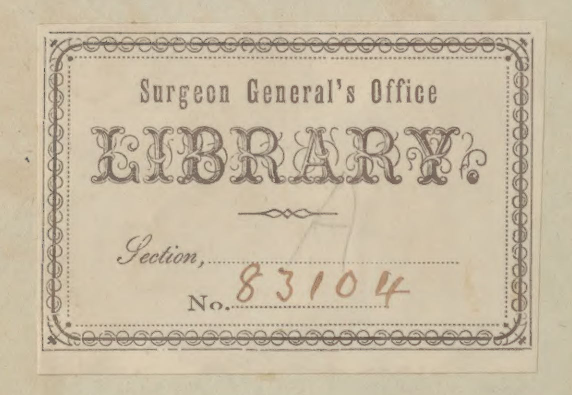


LA DIGESTION

Y

SUS TROPIEZOS


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
NLM 00139058 7


Surgeon General's Office
LIBRARY.
Section,
No. 83104

BIBLIOTECA POPULAR ILUSTRADA

DE HIGIENE Y MEDICINA DOMÉSTICAS.

LA DIGESTION

Y

SUS TROPIEZOS.



LA DIGESTION
Y
SUS TROPIEZOS

SEGUN

LAS INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y FISIOLÓGICAS

MÁS RECIENTES,

POR EL

Dr. D. GASPAR SENTIÑON.

OBRA ILUSTRADA

con grabados intercalados en el texto.



BARCELONA:
IMPRENTA Y LIBRERÍA RELIGIOSA Y CIENTÍFICA
DEL HEREDERO DE D. PABLO RIERA,
calle de Robador, núm. 24 y 26.
1880.

INTRODUCCION.

Admitiendo con los geógrafos y los que en estadística se ocupan que la poblacion actual de la tierra cuenta más de mil cuatrocientos millones de individuos, podemos afirmar, sin temor de cometer una exageracion, que al ménos existen en este momento mil millones de personas que se quejan ó se han quejado más de una vez, en términos más ó ménos claros, de su digestion, diciendo que la tienen mala, que no digieren bien, que se les indigesta la comida, que padecen indigestiones, que sufren dispepsias (son muchos los individuos de *raza* latina que tienen una aficion particular á expresarse en griego) etc., etc.

Si preguntáis á todos estos quejosos y quejicosos qué quieren decir con aquellas frases, observaréis que los unos quedan perplejos, sorprendidos de notar que nunca se les ha ocurrido reflexionar sobre el asunto; que otros contestan en seguida eludiendo la dificultad con un: «Usted ya me entiende» ó un «ya me entiendo yo,» revelando con esto que han pensado sobre la materia sin llegar á darse

cuenta de lo que les pasa; que, finalmente, algunos han resuelto el problema á su manera y llaman indigestion toda sensacion desagradable que sienten entre una comida y otra.

Áun hay otra clase de personas que acerca de la digestion se han formado su idea particular. Bastantes veces he sido consultado directa ó indirectamente, y supongo que á todos los médicos les habrá sucedido lo mismo, por personas que no se conforman con estar buenos, sino que buscan y rebuscan algun motivo para figurar entre los que no *gastan salud*, y generalmente quieren padecer ó de los nervios ó del estómago.

No hace mucho se me presentó un tipo de estos que rebosan salud por todos los lados, diciéndome que no digería bien y quería saber si le irían bien las píldoras de Holloway que un amigo le había recomendado.

—Vamos á ver, contesté yo; dice V. que padece indigestion.

—No, señor, no digo eso, y ademas el Dr. R., que V. conocerá, me ha dicho que no tengo nada de *dispépsico,* porque no siento ninguna molestia despues de comer; pero no digiero bien.

—¿Y cómo sabe V. que no digiere bien? ¿qué entiende V. por digestion?

—¿Digestion? no sé; lo que sé es que cómo bastante porque tengo buen apetito, mas luégo no evacuo casi nada.

Resultaba, pues, que para aquel hombre digerir

bien quería decir evacuar mucho y que la digestion, para él, era pura y simplemente la transformacion de la comida en materias fecales. Traté de convencerle que digería perfectamente, y que lo que para él era una mala señal, era en realidad la prueba más irrecusable de una buena digestion, puesto que los alimentos que consumía eran todos de *sustancia*, es decir, que no daban lugar á mucho desperdicio.

El hombre no quedó convencido, como demostró la expresion de su semblante, y esto era muy natural, porque para hacerle comprender su error habría sido preciso explicarle todos los pormenores que voy á exponer en este tomo; pero logré persuadirle que no estaba en el caso de tomar píldoras, y que emplearía mejor el dinero suscribiéndose á esta *Biblioteca*, cuya lectura le sacaría de muchas dudas y le ahorraría muchos cuartos.

¿Qué debe entenderse, pues, por digestion? Lo primero que para resolver semejante duda se le ocurre á todo el que suele expresarse en castellano es consultar el diccionario de la Real Academia española, y por más veces que se haya llevado chasco, siempre vuelve á buscar en aquel *autorizado* libro una definicion clara y exacta del significado de las palabras *castellanas*.

En el caso presente recibimos la luminosa respuesta que digestion significa *la accion y el efecto de digerir*, ni más ni ménos, porque lo que hay más en el párrafo se refiere á lo que los boticarios

y los químicos llaman digestion. Buscando ahora la palabra *digerir*, encontramos que significa: *hacer el estómago y los intestinos la coccion de los alimentos.*

En efecto, las palabras digestion y digerir son relativamente modernas y cultas, las antiguas y vulgares son coccion y cocer, oyéndose á cada paso la expresion que fulano no cuece bien la comida. Si hoy las dos palabras digerir y cocer significan lo mismo en la cuestion que nos ocupa, con la sola diferencia de ser lo segundo más bien de uso *rústico,* no era siempre así, como demuestra el hecho que en la antigüedad surgió la cuestion de saber si lo que sucedía con los alimentos en el cuerpo era una *concoctio* ó tan sólo una *digestio,* es decir, si los alimentos se cocían, se disolvían á beneficio del calor del cuerpo, como afirmaban Hipócrates y su escuela, ó si se distribuían y repartían simplemente, como sostenían Asclépias y sus discípulos.

El hecho es que el término *concoctio* que empleaban los romanos y luégo los médicos que escribían en latin durante toda la Edad media y muchos áun en el siglo pasado, fué reemplazado en los idiomas hijos (ó tal vez sería más correcto llamarles sobrinos) del latin por el de *digestio* que perdió su significacion original de distribucion, identificándose por completo con el trabajo del estómago. Hoy la palabra *digerir* y todas las que de ésta derivan, despiertan, en una persona que no sabe nada de anatomía ni de fisiología, la idea de estómago, y si la

Academia ha introducido en su explicacion, ademas del estómago, los intestinos, ha pretendido hacer su definicion más científica y en rigor ha acertado en esta parte, porque el estómago y los intestinos son los verdaderos órganos digestivos, como se verá más adelante. El defecto de la definicion académica está en el uso de un sinónimo para explicar otro. Si el autor de estas líneas estuviese encargado de la redaccion del párrafo correspondiente á la palabra digestion, la duodécima edicion que se está preparando de aquel diccionario, diría que digestion ó coccion significa la elaboracion ó sea el conjunto de modificaciones que los alimentos sufren en el estómago y los intestinos.

A muchos fisiólogos les parecerá estrecha esta deficion, porque están acostumbrados á llamar aparato digestivo ú órganos digestivos todo el tubo que han de atravesar los alimentos desde la boca hasta el ano, inclusos los apéndices que se mencionarán en su lugar. Para contentar á todo el mundo diremos, pues, que por digestion, en el sentido más lato de la palabra, entendemos el conjunto de modificaciones que en los órganos destinados á este objeto experimentan las sustancias que comemos y bebemos para mantener á nuestro organismo la integridad de sus funciones.

Resulta, pues, que el estudio de la digestion abarca estos tres puntos:

1.° Los órganos digeridores ó sea el aparato digestivo.

2.° Las materias digeribles ó sea los alimentos.

3.° El proceso digestivo ó sea la digestion propiamente dicha, es decir, las vicisitudes que atreviesan las materias digeribles en contacto con los órganos digeridores.

Vamos á tratar de estos tres puntos en otras tantas partes distintas, y luégo, sabiendo ya cómo se verifica normalmente la digestion en sus diferentes fases ó períodos, podremos exponer, en una *cuarta* parte titulada *Los tropiezos de la digestion*, las múltiples causas de las perturbaciones de esta funcion conocidas bajo los nombres de indigestion y dispepsia, y dar á conocer los métodos curativos más apropiados de las numerosas variedades de esta afeccion tan frecuente como penosa.

PARTE PRIMERA.

LOS ÓRGANOS DIGESTIVOS.

CAPÍTULO I.

El aparato digestivo en general.

El conjunto de los órganos que forman el aparato digestivo puede considerarse como un tubo muy largo que se extiende desde la cabeza hasta el extremo inferior del tronco, sin interrupcion, mas no con el mismo diámetro en toda su longitud, y que tiene ademas unos cuantos apéndices de diferente figura y tamaño. *(Véase la fig. 2)*.

Acerca de la longitud total del tubo digestivo hay alguna diferencia de opinion entre los autores. Un anatómico frances, de los más reputados, quiso cerciorarse de la exactitud de lo que generalmente se afirmaba de ser el tubo digestivo unas seis ó siete veces más largo que el cuerpo del individuo; midió, pues, la longitud del aparato digestivo en los cadáveres de cuatro adultos bien conformados, de 1'70 centímetros de altura, y vió que era diferente en todos los cuatro, variando de seis veces y media hasta ocho veces la estatura del hombre. Admite como más exacta la proporcion de seis veces y media, de modo, que en el adulto la longitud total del aparato digestivo sería de unos 11 metros: correspondiendo á la primera parte, es de-

cir, hasta el estómago unos 37 centímetros, al estómago mismo unos 18, al intestino delgado unos 880 y al intestino grueso unos 160 centímetros; en otros términos, miéntras que la porcion desde la boca al estómago forma la trigésima parte y el estómago mismo la sexagésima, los intestinos delgados constituyen las cuatro quintas partes y la última porcion la sexta parte de todo el aparato.

Parece que los alemanes no tienen tanta tripa como los franceses; pues los anatómicos alemanes dan al aparato digestivo la longitud total de unas cinco veces la estatura del individuo y tampoco le asignan más de cinco ó seis veces los ingleses, diferencia muy natural en vista del modo de vivir ó régimen de estas naciones, como veremos en la tercera parte de este libro.

Aunque son pocas las mediciones directas que se han hecho, bastan para demostrar que varía enormemente la longitud del tubo digestivo en los diferentes individuos, refiriéndose empero esta diferencia casi exclusivamente á los intestinos. Este hecho, conocido mucho tiempo, ha recibido una confirmacion completa por las mediciones que el *Dr. Beneke,* catedrático de la Facultad de Medicina de Marburgo (Alemania), ha verificado en 1879, en cincuenta cadáveres de niños y de adultos, resultando que en los niños de dos á tres años la longitud media de los intestinos, con exclusion del duodeno, era de 578'6 centímetros y la proporcion entre la estatura y la longitud de esta parte del tubo digestivo de 100 á 728. En los adultos, en cambio, muertos de enfermedades que no alteraban la nutricion, la longitud media de los intestinos era de 833 centímetros y aquella proporcion de 100 á 503. En los tísicos la longitud media era sólo de 674'6 centímetros y la proporcion entre ésta y la estatura de 394 por 100. En absoluto la longitud más pequeña de los intestinos que midió fué de 307, y la más grande de 1,149 centímetros, es decir, que una persona puede tener dos y tres veces más intestinos que otra. Tambien resulta de estas investigaciones que la longitud

relativa de los intestinos, es decir, comparada con la estatura, es mayor en los niños que en los adultos. Del otro hecho, referente á los tísicos, haremos mérito en otro tomito de esta *Biblioteca*.

Hallándose el cuerpo humano dividido en dos partes por aquel tabique transverso que se conoce con el nombre griego de *diafragma*, se ha aplicado esta distincion al aparato digestivo, distinguiéndose la parte que está por arriba de este tabique como porcion *supradiafragmática* y toda la parte por debajo del diafragma como porcion *infradiafragmática*. Esta division no tiene ninguna importancia para nosotros, es decir, para el estudio de la digestion. Bajo el punto de vista de esta funcion, la única division natural y lógica es la llamada fisiológica en:

1.ª porcion *ingestiva*, que corresponde á la superior ó supradiafragmática, y se denomina así porque sirve para la ingestion ó sea introduccion de los alimentos;

2.ª porcion *digestiva*, que comprende el estómago y los intestinos delgados con los órganos accesorios y en la cual se verifica propiamente la digestion ó coccion;

3.ª porcion *egestiva* ó expulsiva formada por el intestino grueso y destinada á servir de basurero ó sea receptáculo de los desperdicios y escorias, por decirlo así, de los alimentos.

Esta division fisiológica ó funcional tiene tambien su fundamento anatómico en la diferencia de estructura de la membrana mucosa que cubre la superficie interna de todo el tubo alimenticio. Pues miéntras que en las porciones superior é inferior del aparato digestivo la cubierta, capa ó túnica mucosa puede considerarse como una simple depresion de la piel externa que se continúa más ó ménos profundamente en el interior y por esto se llama á veces *tegumento interno*, se nota una gran diferencia en el aspecto en la porcion media á la cual incumbe el verdadero trabajo de la digestion.

En efecto, desde la boca hasta la entrada del estómago to-

dos los caracteres de la mucosa se parecen á los de la piel, pues aquélla tiene la misma resistencia y gran sensibilidad que ésta, se compone asimismo de dos capas, una profunda llamada dérmis en ambas y otra superficial llamada epitelio en la mucosa y epidérmis en la piel, siendo la epidérmis un epitelio cuya cubierta superficial se ha hecho córnea al contacto prolongado del aire; las células que forman el epitelio son de las que se llaman *pavimentosas*, porque se las compara con los adoquines que constituyen el empedrado de las calles ó mejor con las losas que forman el suelo de nuestras habitaciones.



FIGURA 1.

Las tres clases de células epiteliales: cilíndricas, vibrátiles y pavimentosas.
a, *b*, *c*, *d*.—Formas de células vibrátiles.

La mucosa de la porcion media ó digestiva, es decir, del estómago, del intestino delgado y la primera parte del intestino grueso, tiene su capa epitelial compuesta de células *cilíndricas* ó cónicas, implantadas perpendicularmente en la capa subyacente, la cual en su cara externa tiene una cubierta transparente, homogénea, continua y característica de esta porcion del canal alimenticio. Con todo, puede considerarse esta diferencia entre la capa superficial de la mucosa digestiva y la de las mucosas ingestiva y egestiva

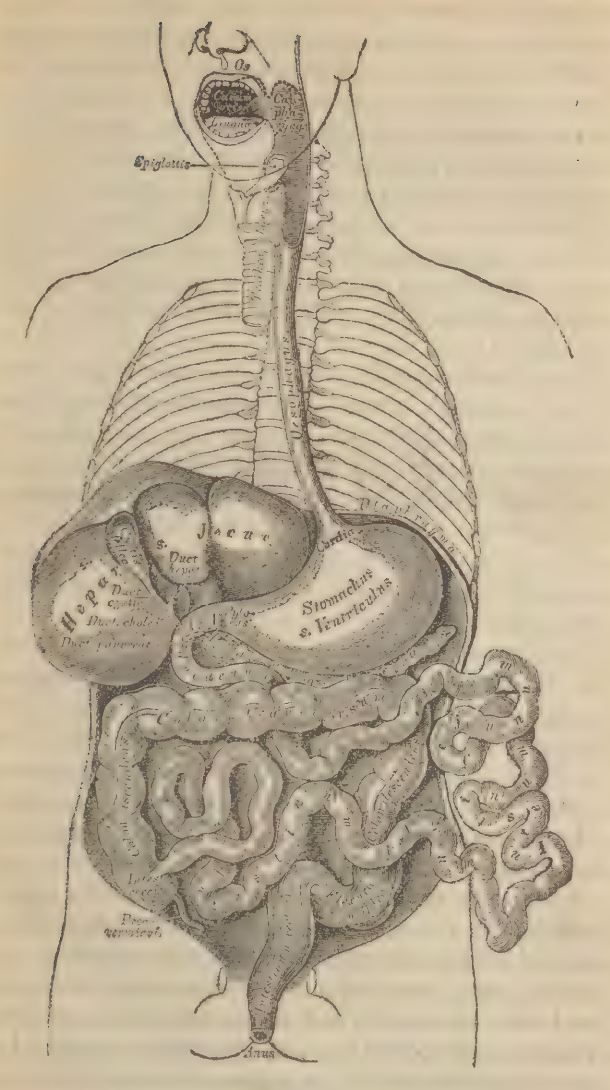

Os
Epiglottis
Jecur
Hepar
Cardia
Stomachus
s. Ventriculus
Anus

FIGURA 2.

como puramente de cantidad, no de calidad ó esencial; pues como el epitelio de la mucosa ingestiva es una epidérmis sin la superficie córnea, asimismo al epitelio digestivo le falta la capa pavimentosa, ó bien considerando la mucosa digestiva como punto de partida, puede decirse que esta mucosa se cubre de una capa de abrigo al acercarse á las puertas de entrada y salida de su casa.

En la figura 2 se ve todo el conducto alimenticio desde la boca *(os)* hasta el orificio de salida *(anus)*. Las diferentes partes y los órganos accesorios llevan inscritos sus nombres en latin, circunstancia que raras veces impedirá su comprension.

Se ve claramente como el diafragma *(Diaphragma)* divide todo el aparato digestivo en una porcion superior y otra, muchas veces más grande, inferior. La porcion supradiafragmática consta de la cavidad de la boca *(Cavum oris)*, cuyo suelo lo forma la lengua *(Lingua)*, de la faringe ó cavidad faríngea *(Cav. pharyng.)* llamada tambien gola y del esófago *(Oesophagus)* cuyo nombre vulgar, tragadero, á pesar de ser muy apropiado, no ha caído en gracia con los anatómicos.

Por debajo del diafragma se ve el estómago *(Stomachus* sive *Ventriculus)* con sus dos aberturas *(Cardia* y *Pylorus)* y á su lado el hígado *(Hepar* sive *Jecur)* vuelto hacia arriba para que se vea la vejiga de la hiel *(Cystis fellea)* y los conductos que llevan la bílis ó hiel al duodeno *(Intestinum duodenum)* al que aboca tambien un conducto que parte del páncreas bajado un poco de su situacion detras del estómago para hacerlo visible.

Al duodeno siguen las dos otras porciones de los intestinos delgados, el yeyuno *(Intestinum jejunum)* que se ha sacado del vientre para que se distinga mejor y el ileon *(Intestinum ileum)* que aboca en el intestino ciego *(Intest. cœcum)* cuyo apéndice ha recibido el nombre de vermiforme *(Processus vermicularis)* por su extremada delgadez. Las otras cuatro porciones de los intestinos gruesos llevan los

nombres inscritos en ellas de colon ascendente, colon transverso, colon descendente, flexura sigmóidea ó S ilíaca del colon é intestino recto ó simplemente recto.

Todo el tubo alimenticio se halla provisto de arterias, venas y nervios. Éstos últimos solamente reclaman nuestra atencion particular porque forman, como quien dice, el gobierno que dirige el funcionamiento armónico de todas las partes de este mecanismo complicado.

Dos son los nervios que nos interesan principalmente en el estudio de la digestion, á saber, el nervio llamado gran simpático ó simpático mayor (porque hay otros nervios que algunos llaman pequeño simpático y mediano simpático) y el nervio pneumogástrico ó vago. Empezaremos con la descripcion del gran simpático, y, por si álguien dudara de la conveniencia, nos apoyaremos en las siguientes palabras de una autoridad irrecusable en este asunto:

«El estudio y conocimiento de esta parte del sistema nervioso, dice D. Juan Creus, es de primera importancia. Sus ramas, que caminan unidas íntimamente á las arterias, llegan así á las últimas ramificaciones capilares presidiendo á las funciones de secrecion, circulacion, nutricion y calorificacion. Con este solo dato nos explicamos una multitud de fenómenos del órden fisiológico y patológico que de otro modo serían del todo misteriosos. El estupor, la asfixia local y la gangrena, la congestion y las secreciones que se realizan en el estado morboso llamado inflamacion, la cicatrizacion, etc., se verifican indudablemente bajo su influencia, y para comprenderlas y combatirlas, en su caso, científicamente, necesitamos el previo conocimiento de la anatomía y fisiología de estos nervios. Toda la teoría de la revulsion en este estudio descansa y bien puede afirmarse que en cualquier hecho importante que tengamos que examinar, hay que referirnos al gran simpático, por lo ménos como uno de sus factores.»

En lo que sigue nos referiremos siempre á uno solo de los dos nervios simpáticos, el derecho, representado en la

adjunta figura 3, y asimismo suprimiremos el calificativo de grande ó mayor que generalmente se le da, simplificacion que no puede dar márgen á ninguna equivocacion.

El nervio simpático, con ser en el fondo un dependiente del sistema nervioso central, no deja de ocupar un puesto especial en el conjunto de la organizacion nerviosa. En vez de salir directamente del eje cerebro-espinal como los demas nervios, se puede decir que nace de estos últimos, y no de uno solo, sino de todos los nervios que parten de la médula espinal y su prolongacion craneana. Se distingue ademas por su coloracion desigual, alternativamente blanca y grís, la extremada irregularidad de su forma, la multiplicidad de gánglios ó nudos escalonados en su trayecto y por la tendencia constante que manifiestan los dos, el derecho y el izquierdo, á aproximarse el uno al otro, á entrelazarse, á confundirse de mil maneras para formar *plexos,* es decir, redes, ovillos ó líos inextricables.

Considerándolo en su conjunto, se le puede comparar con un rosario largo que se extiende desde la base del cráneo hasta la rabadilla, y de cuyas cuentas, desiguales en tamaño, salen hilos en dos direcciones opuestas, los unos hacia atras para unirse con los nervios espinales, los otros hacia delante, para desparramarse en las vísceras del vientre, del pecho, del cuello y hasta en la cara. Así es que en el simpático pueden distinguirse como tres partes diferentes: 1.ª las raíces, 2.ª el tronco y 3.ª las ramificaciones.

Las *raíces del simpático,* llamadas tambien parte aferente, ó ramos comunicantes, son aquellos filetes nerviosos que parten de la médula espinal y su prolongacion en el cráneo y terminan en los abultamientos que forman los gánglios del tronco ó parte central. Las que salen de la parte cefálica ó de la cabeza son únicas y delgadas, las que parten de la médula espinal son generalmente dobles y más voluminosas, de modo que puede decirse con fundamento que el sistema nervioso ganglionar, aunque tome su orígen

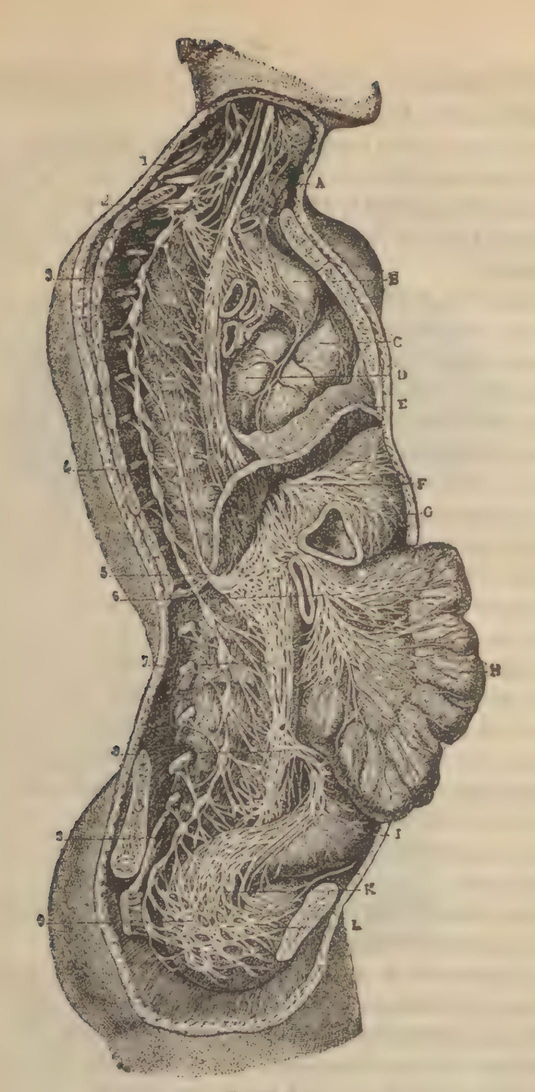


FIGURA 3.

Nervio simpático derecho.—A. Tráquea.—B. Aorta.—C. Ventrículo derecho.—D. Aurícula derecha del corazon.—E. Diafragma.—F. Esófago.—G. Estómago.—H. Intestino delgado.—I. Colon.—K. Recto.—L. Vejiga.—1 y 2. Ganglios cervicales.—3. Ganglios espinales.—4. Nervio esplánico mayor.—5. Plexo solar.—6. Plexo mesentérico superior.—7 y 8. Plexos lumbo-aórticos.—9. Plexo hipogástrico.

de toda la extension del eje cerebro-espinal, nace más especialmente de la médula espinal.

Ninguna de estas raíces sale de su punto de orígen sola, sino que todas acompañan y se confunden con los nervios craneanos y espinales de los que se separan á una distancia más ó ménos considerable de su salida comun del eje central.

Suelen distinguirse las raíces en inferiores ó raquídeas y superiores ó cefálicas y estas últimas á su vez en posteriores y anteriores. Aquí nos interesan sobre todo las primeras, pero todas se hallan constituídas de la misma manera. Los nervios mixtos, es decir, entre los tubos nerviosos que los componen, los unos se dirigen de los nervios espinales á los ganglios correspondientes de los cuales forman las verdaderas raíces; nacidos de la médula espinal, describen en su trayecto una curva semicircular de concavidad interna; los otros, al contrario, parten de los ganglios en direccion á los nervios raquídeos á que siguen en su curso. Las fibras nerviosas procedentes de los ganglios son mucho ménos numerosas que las nacidas de la médula espinal.

Cuando han llegado á su ganglio respectivo las fibras que forman las raíces del simpático se mezclan ó entrecruzan con otras fibras que vienen del ganglio superior, atraviesan este abultamiento agregándose á las fibras que nacen de las células nerviosas llamadas unipolares y multipolares; despues se dividen, á su salida del ganglio, en dos grupos principales, de los que uno va á parar al ganglio inferior, miéntras que el otro se dirige adentro y adelante hacia los órganos vecinos.

La *parte central del simpático*, la que afecta la forma de un rosario, descansa sobre la columna vertebral, cuyas curvaturas sigue en toda su longitud. Su extremo superior penetra en el cráneo y su cabo inferior termina delante del último hueso del espinazo. De la convergencia ó, mejor dicho, del abocamiento de los dos simpáticos en sus límites más extremos resulta una figura de elipse muy alargada,

en cuyo plano ó área la columna vertebral representa el diá-



FIGURA 4.

Enlace de los simpáticos.—1, 2, 3. Ganglios cervicales.—4. Ganglios espinales.—5. Filetes anteriores.—6. Plexo cardiaco.—7. Plexo diafragmático. —8. V. Esplínico mayor.—9. Ganglio semilunar.—10. Plexo solar.—11. Plexo mesentérico.—12. Plexo hipogástrico.—13. Filetes ascendientes.—*a*. Corazon.—*b*. Diafragma.

metro mayor. Mas no solamente por sus extremos júntanse

las dos mitades de esta larga elipse, sino que tambien en diferentes puntos de su longitud se cruzan y entrelazan las ramificaciones laterales formando redes intrincadísimas.

Los ganglios escalonados de arriba abajo sobre el tronco del simpático corresponden en su mayor parte á los ángulos de reunion de este tronco con la serie de sus raíces. Como éstas nacen sobre todo de los pares raquídeos resulta que cuando se dirigen directamente hacia el tronco del sistema nervioso ganglionar sin reunirse á las precedentes ó á las siguientes, un ganglio viene á estar al nivel de cada par de nervios espinales. Si, al contrario, muchas raíces convergen hacia un mismo punto de este tronco, un ganglio único y más voluminoso corresponde á muchos nervios espinales.

Estas tendencias contrarias se hallan realizadas en los dos extremos del eje del simpático; en la parte superior todas las raíces convergen y tienden á la fusion; en el medio y en la parte inferior casi todas tienden á hacerse independientes. Así es que miéntras que sólo tres ganglios corresponden á las raíces nacidas de los pares craneanos y de los ocho pares cervicales, por delante de los doce pares dorsales hay de diez á doce ganglios, por delante de los cinco pares lumbares hay cuatro ganglios, y finalmente, delante de los cuatro primeros nervios sacrales hay otros tantos ganglios correspondientes, de modo, que el número total de los ganglios es inferior al número de los pares de nervios.

La situacion de los ganglios difiere un poco segun la region que ocupen. En las regiones cervical, lumbar y sacra están situados por delante de la columna vertebral; en el dorso, en cambio, se hallan á los lados del espinazo. Siendo el número de los ganglios menor que el de las vértebras, es claro que ha de variar el plano horizontal en que los ganglios se encuentran con relacion á las vértebras, correspondiendo uno á la parte media de una vértebra y otro á la coyuntura de dos de estos huesos.

La forma de los ganglios parece depender sobre todo de la manera de repartirse la sustancia grís en medio de las fibras primitivas que la atraviesan. Cuando esta sustancia se halla depositada solamente sobre las fibras que constituyen el tronco del simpático, los ganglios son olivares ó fusiformes; cuando está depositada á la vez sobre este tronco y la raiz adyacente, los ganglios toman un aspecto triangular ó piramidal, ó bien están como partidos en uno de sus extremos. Su configuracion es tanto más regular y uniforme, cuanto más los corpúsculos ganglionares que entran en su composicion se encuentran exclusivamente sobre el trayecto del eje central del simpático; tanto más irregular y diversa, cuanto más se extienden sobre las raíces respectivas.

El color de los ganglios varía del grís pálido al grís rojo. Su consistencia, bastante firme, es debida en parte á la presencia de una envoltura celulo-fibrosa dependiente del neurilema ó sea la membrana de los nervios y que echa prolongaciones que tabican su interior y separan los diversos manojos de fibras ganglionares de que se componen.

En el intervalo de los abultamientos ganglionares el tronco del simpático conserva su color blanco ó ligeramente grisáceo y forma un solo hilo que rara vez se desdobla en dos ramas paralelas que nunca se prolongan más allá de un solo internodio.

Las relaciones más importantes de la cadena ganglionar del simpático son las que guarda con los vasos. En el cuello está situada por fuera de la carótida primitiva é interna inmediatamente por detras de la vena yugular interna; en el pecho corresponde á la aorta torácica y á la vena impar; en el vientre costea la aorta abdominal por el lado izquierdo y la vena cava inferior por el lado derecho; en la pélvis está en relacion con las arterias sacras, de manera que el tronco del sistema nervioso ganglionar y el del sistema vascular son contiguos y paralelos en toda su extension.

Las *ramificaciones* del simpático que se separan de su tronco para distribuirse en las vísceras forman lo que se

llama la parte eferente del sistema nervioso ganglionar. Estas ramas numerosísimas se dirigen abajo y adentro y recorren una distancia más ó ménos larga para llegar á su destino. Muy rara vez siguen una direccion horizontal, generalmente van á terminarse en los órganos situados por debajo de su punto de partida y á una distancia más ó ménos grande; así las ramas de las vísceras pelvianas proceden de la porcion abdominal del simpático; las de las vísceras abdominales nacen de la porcion torácica; las del corazon salen de la parte cervical. Solamente las divisiones que nacen de los extremos superior é inferior del simpático hacen excepcion á la ley general, irradiándose en casi todas las direcciones, aunque tambien aquí el número de las que se dirigen oblícuamente adentro y adelante es el más considerable.

Las unas de estas ramas van á parar directamente á los órganos á que están destinadas, como las de la faringe y del esófago, las de la tráquea y de los bronquios, las de la vejiga, etc.; las otras, y son las más, se dirigen hacia la aorta y sus divisiones para ir en su compañía á penetrar en las vísceras respectivas. Los órganos móviles, sobre todo, son los que reciben sus nervios por el intermedio de su principal arteria.

Las divisiones nacidas del eje del sistema nervioso ganglionar difieren de las que parten del sistema nervioso cerebro-espinal por su tendencia extremada á unirse, á intrincarse para formar plexos ó redes que se distinguen segun su posicion en laterales y medios. Los primeros están constituídos por nervios que no tienen que recorrer más que un trayecto corto para llegar al término de su distribucion, como por ejemplo el plexo faríngeo, el laríngeo, el hipogástrico.

Los plexos medios son más considerables que los laterales y están formados por el entrecruzamiento de los nervios que recorren una distancia relativamente larga para llegar á sus vísceras correspondientes; tales son el plexo cardíaco,

el plexo solar, etc. Estos plexos medios son los que toman un punto de apoyo en las principales arterias viscerales, como, v. gr., el plexo cardíaco en el cayado de la aorta y en el tronco de la arteria pulmonar.

Estos dos órdenes de plexos no están constituídos exclusivamente por ramos nacidos de la parte central del simpático. Muchas divisiones procedentes del sistema cerebro-espinal participan tambien en su formacion; el gloso-faríngeo y el pneumogástrico concurren á formar los plexos intercarotídeo y faríngeo; los nervios sacros dan muchas ramas al plexo-hipogástrico; el pneumogástrico contribuye á la formacion de los plexos cardíaco y solar.

Los filetes nerviosos que nacen de los ganglios del simpático se distinguen no solamente por su color grís, su entrecruzamiento, sus conexiones con el sistema vascular arterial, sino tambien por su tendencia á formar nuevos ganglios ó aglomeraciones de masa nerviosa en su trayecto. Estos abultamientos varían mucho en su número, sitio y volúmen, siendo la mayor parte de dimensiones muy pequeñas. Los más notables por su volúmen son naturalmente los que pertenecen á la rama más gruesa, la llamada nervio esplánico grande (4 *de la fig.* 3) y que por su forma de media luna han recibido el nombre de ganglios semilunares.

Las ramificaciones de los nervios cerebro-espinales que vienen á mezclarse con las del simpático sin pasar por su tronco y sus ganglios laterales, terminan generalmente en uno de estos ganglios medios, en cuyo interior se verifica la union íntima de las dos clases de ramificaciones.

La disposicion que ofrecen los nervios ganglionares tanto en su trayecto como en su extremo terminal, difiere mucho de la que presentan los nervios cerebro-espinales. Estos últimos, á medida que se alejan de su punto de orígen, van reduciéndose cada vez más; sus fibras se hacen más raras, porque se van sumergiendo en los órganos que encuentran en su camino. Lo contrario sucede con las ramificaciones

del simpático, que se multiplican al aproximarse á las vísceras á que están destinadas y aumentan su número hasta terminar. Recogiéndolos en un solo manojo rectilíneo, se formaría con los filetes de un nervio craneano ó medular un cono cuya base descansaría en el eje cerebro-espinal, miéntras que los nervios ganglionares formarían un cono cuya base, mucho más ancha que la de los nervios espinales, se apoyaría en el tejido de las vísceras.

No nos detendremos en la descripcion detallada de las cinco porciones cefálica, cervical, torácica, abdominal y pelviana, en que suele dividirse el simpático, y de las que solamente las cuatro últimas tendrían un interes inmediato para nosotros. Nos parece más conveniente contentarnos aquí con la idea general que el lector habrá adquirido por la descripcion y la figura, reservándonos el indicar más tarde, al hablar de las diferentes partes del aparato digestivo, la porcion del simpático y los demas nervios que presiden al funcionamiento de aquellas partes. Réstanos ahora dar una idea general del otro nervio de importancia capital para la digestion, el pneumogástrico.

Este nervio, llamado tambien *vago* por apartarse sus extremos más que los de ningun otro nervio craneano del centro de que parte, extiende sus ramificaciones á las vísceras del cuello, del pecho y del abdómen. Este sólo hecho basta ya para dar á entender la importancia del papel que este nervio está llamado á desempeñar. En efecto, entre los diversos cordones que salen del centro nervioso para ir á inervar los aparatos de la vida nutritiva no hay ninguno cuya influencia se reparta sobre una superficie tan ancha y de cuya integridad dependa tan esencialmente el mantenimiento de la vida. (*Véase la fig.* 5).

Los pneumogástricos forman el décimo par de los nervios craneanos y nacen con un gran número de filamentos delgados y paralelos en el espesor del llamado bulbo raquídeo que es el principio ó punto de arranque de la médula espinal. Dentro del cráneo siguen primeramente una

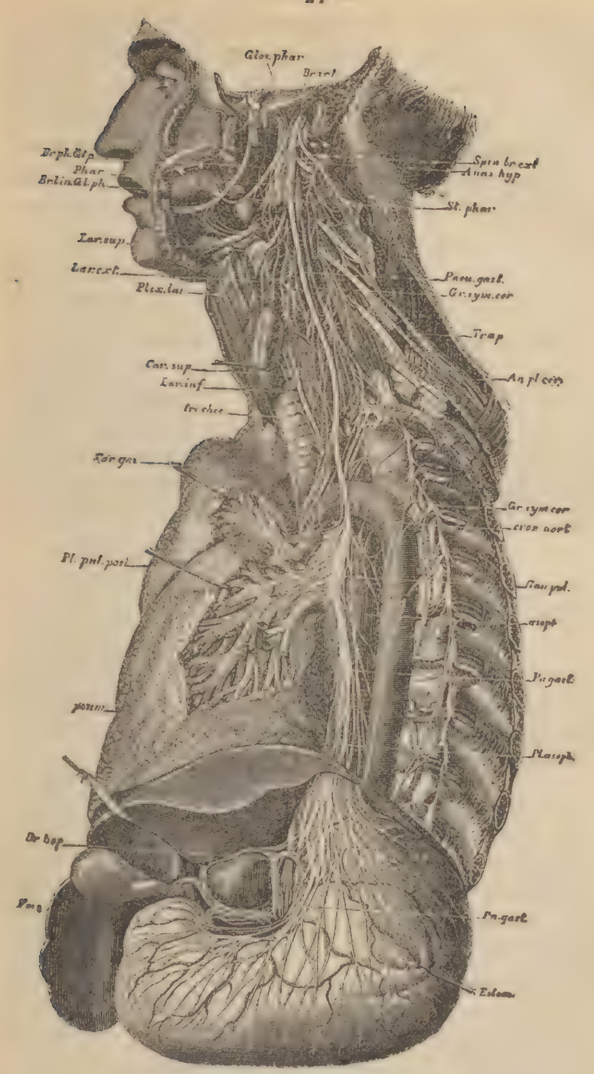


FIGURA 5.
Nervio pneumo-gástrico izquierdo.

direccion horizontal, mas luégo se doblan en ángulo recto para salir por un agujero que llaman rasgado y descender á los lados del cuello, por detras de las venas yugulares internas y las carótidas primitivas. En seguida penetran en el pecho aplicándose á las partes laterales del esófago; al nivel del orígen de los bronquios se dividen en un gran número de ramos que se unen entre sí para constituir un plexo notable llamado pulmonar; despues se reconstituyen por debajo de este plexo por la aproximacion de algunos de sus principales manojos; vuelven á aplicarse al esófago enlazándole en sus numerosos entrecruzamientos y junto con este tubo llegan al abdómen, donde se ve al pneumogástrico derecho terminarse en el hígado y el estómago, miéntras que el izquierdo se dirige en parte al estómago, en parte al plexo solar y por el intermedio de esta vasta red nerviosa va á ponerse en comunicacion con la mayor parte de las vísceras abdominales.

En cuanto á las ramificaciones del nervio vago distínguense las ramas cervicales, torácicas y abdominales, dividiéndose cada una de estas ramas en tres clases de ramos, de los que pertenecen á los órganos digestivos el ramo faríngeo de la rama cervical, el ramo esofágico de la torácica y los tres ramos abdominales que aquí no podemos hacer más que mencionar.

La grande analogía del nervio vago ó pneumogástrico con el simpático le ha valido, por parte de algunos anatómicos, el nombre de simpático mediano. En efecto, como el simpático mayor, este mediano es un nervio complejo, que presenta abultamientos ó ganglios como aquél. Sus ramas se dirigen tambien de fuera adentro y un gran número de ellas ofrece un aspecto grisáceo; sobre algunas se observan pequeños abultamientos ganglionares. La mayor parte afectan una disposicion plexiforme, y particularmente las que van á parar á la faringe, etc.

Se ve, pues, que por su orígen, su estructura, la direccion de sus ramas, el aspecto, la intrincacion y terminacion

de sus ramas, por el conjunto de sus caracteres anatómicos, en fin, los vagos ofrecen una analogía notable con los nervios ganglionares de los que han sido considerados como una parte complementaria.

Pasemos ya á la descripcion de las diferentes partes que hemos dicho componen el aparato digestivo.

CAPÍTULO II.

La boca.

En el lenguaje vulgar se entiende por boca el orificio de entrada del canal alimenticio, la hendidura que separa los dos labios (*Rima oris* de la fig. 6) y tambien la cavidad que se abre detras de esta hendidura sin límite determinado. En el lenguaje científico la boca comienza con los labios y termina con la campanilla ó úvula, en otros términos, la cavidad bucal se extiende desde la abertura anterior llamada *boca* hasta la posterior llamada *istmo de las fauces* y tiene por paredes laterales los carrillos ó mejillas.

Cuando la boca está cerrada por el contacto de los dientes de arriba con los de abajo, la cavidad de la misma resulta dividida en dos partes muy desiguales, una anterior llamada vestíbulo de la boca y otra posterior, la boca en el sentido estricto de la palabra.

El vestíbulo de la boca (*vestibulum oris* de la fig. 6) se halla, pues, circunscrito por delante por la cara interna de los labios y de los carrillos, por detras por los dientes y las encías, teniendo por suelo y techo los surcos de union entre las encías y la mucosa de los labios y carrillos, llamados *frenillo del labio* inferior y superior (*fren. lab. inf.* y *fren. lab. sup.* de la figura).

Los labios son dos repliegues músculo-membranosos que unidos en sus extremos, formando lo que se llama sus *comisuras,* constituyen con sus bordes libres la hendidura

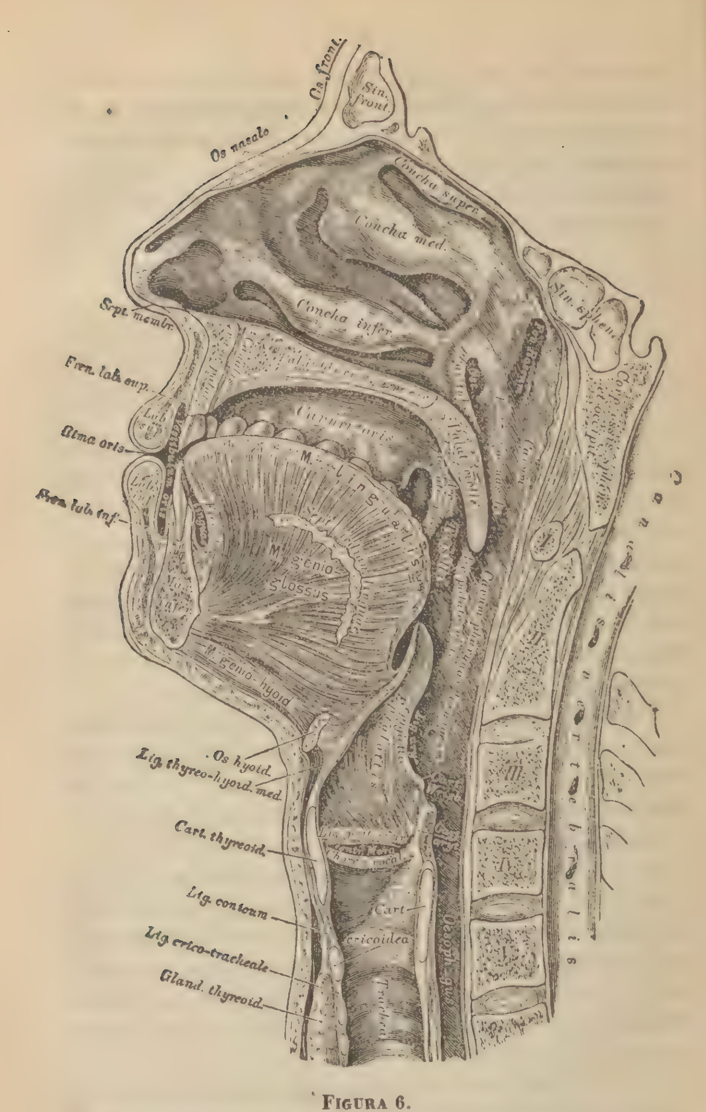


Figura 6.

Corte longitudinal á traves de las cavidades nasal, bucal, faríngea y laríngea. (Los números indican las vértebras cervicales).

transversal tan notable por la coloracion roja ó sonrosada de sus márgenes, de dimensiones muy variables á la que se da el nombre de boca. La longitud de los labios varía generalmente de 3 á 5 centímetros, alcanzando á veces 7 centímetros y más. El grosor del borde libre suele ser de 8 á 10 milimetros, mas no andan escasos los labios gruesos.

Todos, gruesos y delgados, se componen de cuatro capas, una anterior ó cutánea, seguida de una capa muscular y ésta de una capa glandulosa ó submucosa, y finalmente una capa posterior ó mucosa. La capa *cutánea* es gruesa y muy resistente en toda la cara anterior de los labios, pero hacia su borde libre se adelgaza y adquiere más flexibilidad; adelantándose sobre este borde se hace más delgada todavía y semitransparente, de modo que deja percibir el color del músculo orbicular, circunstancia que contribuye á dar á los labios su tinte encarnado. La capa *muscular* consta de diez y nueve músculos, de los que uno sólo sirve para estrechar la boca, el músculo orbicular que es comun á los dos labios; los demas músculos sirven para apartar los labios y para moverlos en todas las direcciones. La capa *glandulosa* ó submucosa se compone de pequeños cuerpos redondeados, yuxtapuestos y unidos entre sí por un tejido conjuntivo flojo. Un conducto excretor parte de cada uno de estos cuerpos glandulares y se abre en la cara libre de la capa *mucosa* que, si bien es delgada, no deja de ser resistente; su coloracion es ménos viva que la del borde libre, del cual es continuacion, á pesar de ofrecer el mismo grado de vascularidad, es decir, de contener la misma cantidad de sangre. Está separado del músculo orbicular por las glándulas cuyo color y contorno deja percibir. Su superficie libre está llena de papilas muy desarrolladas que cubre un epitelio pavimentoso constituído por la prolongacion de la capa profunda de la epidérmis de la piel.

Las *arterias* que van á los labios son muchas y voluminosas, procediendo las principales, llamadas coronarias, de la arteria facial; atraviesan la capa muscular para caminar

luégo entre ésta y la glandulosa muy arrimadas al borde libre, en cuya parte media se anastomosan ó juntan. Las principales *ramas venosas* caminan debajo de la piel en número indeterminado, irradiándose en todas las direcciones. Los *vasos linfáticos* forman una red tanto más fina cuanto más se aproximan al borde libre de los labios. Los *nervios* de los labios son los unos motores, procedentes de los faciales ó séptimo par craneano y los otros sensitivos, ramificaciones del trigémino ó quinto par, que se distribuyen más bien en las capas cutánea y mucosa que en las internas, las cuales reciben solamente unos ramitos muy finos. Los que penetran en el labio superior provienen de los nervios suborbitarios y los que van al labio inferior proceden de los nervios dentarios inferiores. (Véase la figura 40, pág. 86, de *Los dientes).*

Los *carrillos* constituyen las paredes laterales del vestíbulo de la boca; aplicados por arriba al maxilar superior y á los pómulos, por abajo al cuerpo y á la rama maxilar inferior quedan libres y flotantes en su parte media que corresponde á los arcos alveolares y dentarios.

Su grueso, mayor que el de los labios, es muy variable segun los individuos y segun el estado de salud ó de enfermedad. En el adulto de mediana gordura varía de 12 á 15 milímetros en su parte central, pudiendo, empero, alcanzar hasta 3 centímetros, y más en los individuos gordos, como tambien reducirse á unos 6 milímetros en las personas muy flacas.

Se distinguen en el carrillo dos caras, una externa y otra interna. Esta última presenta una parte adherente ó periférica y otra libre ó central, rodeada por aquélla en forma de herradura y teniendo por límites arriba y abajo el fondo de saco que forma la mucosa bucal al reflejarse desde los carrillos sobre los arcos alveolares y que constituye, con los frenillos de los labios, el techo y el suelo del vestíbulo de la boca; por detras otro fondo de saco que corresponde á una de las terminaciones de la maxilar inferior, llamada apófisis

coronóides, y comunica con la cavidad bucal por un hueco detras de la última muela. Por delante la parte central de los carrillos se continúa sin linde marcado con la parte correspondiente de los labios.

Compónense los carrillos de cinco capas de tejidos superpuestas que son de fuera adentro: 1.ª la piel, bastante delgada, muy vascular, cubierta de vello ó de pelo, inferior y posteriormente; 2.ª una capa adiposa ó grasosa, muy gruesa, sobre todo por detras, donde forma delante del músculo masétero una bola de grasa que no desaparece áun en los individuos macilentos; 3.ª una capa muscular, formada principalmente por el bucinador y el cutáneo; 4.ª una capa glandulosa compuesta de pequeñas glándulas llamadas bucales y las más gruesas de las cuales penetran entre las fibras del bucinador; son más numerosas alrededor del orificio del canal de Steensen; algunas de estas glándulas, las llamadas molares, forman un grupo compacto enfrente de la última muela inferior y levantan la mucosa en forma de cresta; 5.ª la mucosa en la que aboca el canal parotídeo despues de atravesar todas las capas subcutáneas y que se continúa por delante con la mucosa labial de la que se distingue por los caracteres siguientes: La mucosa labial ofrece un aspecto abollonado y la mucosa de los carrillos es lisa en toda su extension; aquélla está separada del músculo orbicular por una capa de glándulas y ésta se encuentra en contacto inmediato con el bucinador; la primera es poco adherente y la segunda se adhiere por el contrario de un modo íntimo al músculo subyacente.

Las *arterias* de los carrillos proceden de tres orígenes, á saber: de la facial, de la temporal y de la maxilar interna. Las *venas* van, ya al plexo venoso de la fosa cigomática, ya á la yugular externa y á la facial. Los *vasos* linfáticos van á parar á los ganglios submaxilares anteriores. Los *nervios* del carrillo tienen el mismo orígen que los de los labios, es decir, que proceden tambien del trigémino y del facial ó sea del quinto y del séptimo par de nervios craneanos.

Hemos dicho que la pared posterior del vestíbulo de la boca está formada por las encías y los dientes ó sea los arcos alveolares y dentarios. Pero como hemos de suponer que el lector está enterado de la descripcion detallada de esta parte de la boca que contiene el tomo primero de esta *Biblioteca*, no lo repetiremos aquí, sino que remitimos á aquel tomito de *Los dientes* á las personas que no tengan presente lo que han leído el año pasado, y pasamos del vestíbulo á la boca propiamente dicha, el *cavum oris*, de nuestra figura 6.

Considerada en este sentido restricto la boca tiene por límites anterior y lateralmente las encías y los dientes, posteriormente el paladar blando con la úvula, los pilares posteriores y el istmo de las fauces, por arriba el paladar duro y por abajo la lengua.

Prescindiendo, por la razon expuesta, de la descripcion de las encías y de los dientes, pasemos á la del paladar, que forma la pared superior de la boca y se continúa por detras con el velo del paladar ó paladar blando *(Palat. molle)*, cuya insercion es bien marcada en la figura 6. Constituye una especie de bóveda ó concavidad cuyas dimensiones, generalmente de 5 centímetros de largo por 3 y $^1/_2$ de ancho, varían considerablemente segun los individuos y que se halla dividida en dos mitades perfectamente simétricas por una línea blanca que, á modo de costura, se dirige de delante atras y lleva en anatomía el nombre correspondiente griego de *rafe* (sólo que los anatómicos españoles, por una razon que ellos se sabrán, han tenido á bien cambiar el acento y el género, autorizando con esto á los griegos para decir *el cóstura)*, formando por regla general una ligera cresta, mas en algunos individuos no pasa de ser una simple línea de diferente color, sin ningun cambio de nivel y en otros hasta forma una depresion, al ménos en su parte anterior. Entre ésta y los dientes medios se observa una eminencia limitada frecuentemente á los lados por un ligero surco y prolongándose arriba en el conducto palatino

anterior *(Canalis naso-palat.* de la figura 6) por el cual recibe sus nervios.

En cada lado de la rafé ó línea media la bóveda palatina presenta en su tercio anterior una serie de crestas rugosas transversales ú oblícuas, rectilíneas ó curvas, en número de tres ó cuatro y como escalonadas de abajo arriba y de delante atras *(Véase la fig.* 13). Entre estas crestas principales hay, por regla general, otras ménos marcadas. En los espacios intermedios suele haber eminencias de forma y dimensiones muy variables; miradas con una lente de aumento todas estas crestas y eminencias se ven cubiertas de elevaciones más pequeñas que á su vez llevan granitos cónicos.

El paladar se compone de tres capas, la mucosa que se ve, la glandulosa debajo de ésta y luégo la ósea, formada por delante por los huesos maxilares y por detras por los palatinos. La capa mucosa se distingue por su color blanco, su grueso, su densidad y adherencia al periostio maxilar; en la parte posterior la mucosa está separada del periostio por una capa de glándulas, cuya forma, color y dimensiones recuerdan las de los labios y carrillos.

Las *arterias* de esta region vienen casi todas de la maxilar interna con algun ramo de la coronaria superior hija de la facial. La principal es la palatina descendente que se adelanta paralela á la encía y á 1 centímetro de distancia. Las *venas* son las que corresponden á las arterias y se anastomasan con las del velo del paladar. Los *vasos linfáticos* son sumamente finos y se continúan con los de las encías y del velo palatino. Los *nervios* son por delante los naso-palatinos y por detras unos ramitos de maxilar superior.

El paladar blando ó velo del paladar *(Palat. molle* de las figuras 6 y 7) es un tabique músculo-membranoso, prolongacion de la bóveda palatina destinada á separar, de las vías digestivas, la cavidad posterior de las fosas nasales. Este tabique movible y contráctil puede elevarse y deprimirse alternativamente tomando en el primer caso una po-

sicion horizontal. Medido de delante atras, el velo del paladar tiene una extension de unos 3 ó 4 centímetros; su diámetro transversal es un poco mayor. Se compone de varios elementos encerrados entre dos mucosas que se unen en el borde libre, y son una continuacion, la una de la mucosa palatina, presentando una superficie blanquecina, lisa, llena de orificios glandulosos y cubierta de epitelio pavimentoso; la otra de la mucosa nasal, ofreciendo por esto un aspecto más rojo y un epitelio vibrátil. La capa glandular submucosa de la cara bucal es gruesa y representa dos tercios del espesor del tabique de que tratamos, el cual no llega á 1 centímetro arriba y en el centro y es todavía más delgado á los lados de la úvula. Las glándulas se continúan con las de la mucosa bucal por los lados, tanto hacia los carrillos por el punto de comunicacion posterior entre el vestíbulo y la boca, como en el suelo de la misma al lado de la base de la lengua. La capa de glándulas del lado nasal es mucho ménos gruesa, y sin embargo, da á la mucosa que la cubre un aspecto granuloso, al paso que la mucosa anterior ó inferior es enteramente lisa.

El velo del paladar presenta en la línea media una prolongacion en forma de cono llamada *úvula*, campanilla y áun galillo, de unos 12 ó 15 milímetros de longitud por regla general, pero más corta en algunas personas y mucho más larga en otras, cuya superficie es la continuacion de las dos caras, bucal y nasal, del paladar blando, presentándose, por lo tanto, lisa por delante y algo granulosa por detras. Los elementos que componen la campanilla son dos pequeños músculos que se terminan en su espesor y generalmente se consideran como uno solo llamado por este motivo ázigos ó impar, una capa glandulosa que rodea estos músculos, un tejido celular bastante flojo, una cubierta mucosa notable por el gran número de vasos linfáticos que de ella salen y algunos ramitos arteriales y venosos.

De la úvula nacen los *pilares* del velo del paladar, que son cuatro, dos anteriores y dos posteriores. Los anteriores

salen de la base de la campanilla, se dirigen afuera, luégo abajo y adelante y van á extenderse por los bordes de la lengua. El arco que describen es poco saliente, de manera, que deja percibir las amígdalas y los pilares posteriores. El músculo alojado en su espesor es el *palato-gloso* ó *gloso-estafilino* (porque se extiende entre la lengua, *glosa*, y la úvula, *estafilí* en griego).

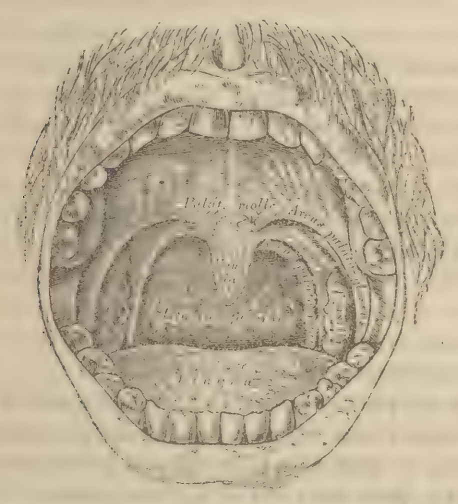


FIGURA 7.

Cavidad de la boca.—(Se ven la lengua, la entrada de la garganta, la úvula ó campanilla, el paladar blando con sus pilares y entre éstos las tonsilas.

Los pilares posteriores parten del vértice y de los lados de la úvula. Son primero ascendentes (*véase la fig.* 7) y luégo que llegan al punto más alto de la curva que describen se doblan casi inmediatamente para dirigirse abajo, atras y afuera, hacia las partes laterales de la pared posterior de la faringe, en la cual terminan. Sumamente delgados en su punto de partida, se hacen más gruesos en su terminacion. Su borde libre se encuentra mucho más cerca del plano medio que el borde de los pilares anteriores, de lo que

resulta que circunscriben un orificio más estrecho que éstos. Contienen el músculo llamado *palato-faríngeo* ó *faringo-estafilino,* segun sus dos puntos de insercion.

Entre los dos pilares de cada lado encuéntranse las *tonsilas,* llamadas tambien *amígdalas* por los que gustan de expresarse en griego y *agallas* en lenguaje vulgar. Por su forma y su volúmen parecen dos almendras (de ahí su nombre griego) colocadas verticalmente sobre los lados de la raíz de la lengua y sostenidas en su posicion derecha por los dos pilares. En algunos individuos las tonsilas son muy voluminosas sobresaliendo de la excavacion en que están alojadas y estrechando considerablemente el istmo de las fauces; en otros, al contrario, son rudimentarias ocupando sólo una parte pequeña de la hondura que dejan entre sí los pilares. El extremo inferior de las tonsilas, redondeado como en las almendras, está separado de la lengua por un espacio de $1/2$ centímetro y su extremo superior no llena tampoco la excavacion entre los pilares. La superficie interna, es decir, la que se ve en la boca abierta *(fig.* 7) que es plana cuando las tonsilas están poco desarrolladas y redondeada cuando son voluminosas, presenta de seis á ocho orificios variables en su figura, dimensiones y situacion respectiva. La cavidad que corresponde á cada uno de estos orificios se limita unas veces á la superficie del órgano, otras veces se prolonga hasta el centro y áun hasta la cara opuesta. Las tonsilas representan una reunion de glándulas que segregan un líquido mocoso mezclado casi siempre con grumos de aspecto y consistencia caseosa. Las tonsilas tienen tambien sus arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

La lengua.

La pared inferior ó el suelo de la boca está formada enteramente por la lengua que llena por sí sola todo el espacio limitado por delante y en los lados por la mandíbula inferior y se prolonga hacia atras y abajo hasta la epiglótis y

el hueso hióides, en el cual sus músculos toman numerosos puntos de insercion.

Considerada en su direccion y sus conexiones, pueden distinguirse en la lengua dos partes muy diferentes, á saber: 1.ª una parte anterior y horizontal que comprende las tres quintas partes y que constituye el suelo de la boca, y 2.ª una parte posterior y vertical, más corta, ancha y gruesa que contribuye á formar la pared anterior de la faringe. *(Véase la fig. 6)*.

El istmo de las fauces separa la porcion bucal de la porcion faríngea. La primera es el asiento de las papilas fungiformes y filiformes ó coroliformes, y la segunda está cubierta en toda su extension por las glándulas foliculosas, simples ó lenticulares, que así yuxtapuestas y reunidas en un mismo plano representan como una tonsila ó amígdala lingual, accesoria. En el límite de estas dos porciones están las papilas caliciformes *(circumvallatæ* de la fig. 8).

La lengua redondeada, estrecha y delgada por delante, aumenta de espesor y de anchura á medida que se aleja de la parte media de la mandíbula. Su extremo anterior, libre en casi toda su periferia, goza de gran movilidad, y su extremo posterior, que se une por delante y por los lados con todas las partes vecinas, no es movible por sí mismo, pero participa de la movilidad del hueso hióides y de la laringe, y de este modo puede ejecutar movimientos considerables de elevacion y depresion.

Comprendida en la curva que describe la mandíbula inferior y cuyo contorno reproduce y aplanada de arriba abajo la lengua nos ofrece para su estudio dos caras, una superior y otra inferior; dos bordes, uno derecho y otro izquierdo, y dos extremos, uno anterior y otro posterior.

La cara superior ó dorsal de la lengua corresponde, por su porcion horizontal, á la bóveda palatina y al velo del paladar; por su porcion vertical á la punta de la úvula, de la que dista 1 centímetro, y más abajo á la epiglótis que le está unida por tres repliegues, uno medio y dos laterales.

En sus dos tercios anteriores presenta un surco medio más ó ménos pronunciado en las diferentes personas. En el extremo posterior de este surco se observa una papila ro-



Figura 8.
La lengua: cara dorsal.

deada de un repliegue circular de la mucosa que la cubre en parte ó en totalidad. Esta papila unas veces es única y otras veces doble ó múltiple; entónces el repliegue circular forma una especie de fondo de saco llamado agujero ciego *(foramen cœcum)*. La profundidad de este fondo de

saco y su diámetro, así como la forma, el número y el volúmen de las papilas que contiene están sujetos á variedades individuales casi infinitas.

A los lados del agujero ciego se ve salir una serie de papilas gruesas que se dirigen oblícuamente afuera formando

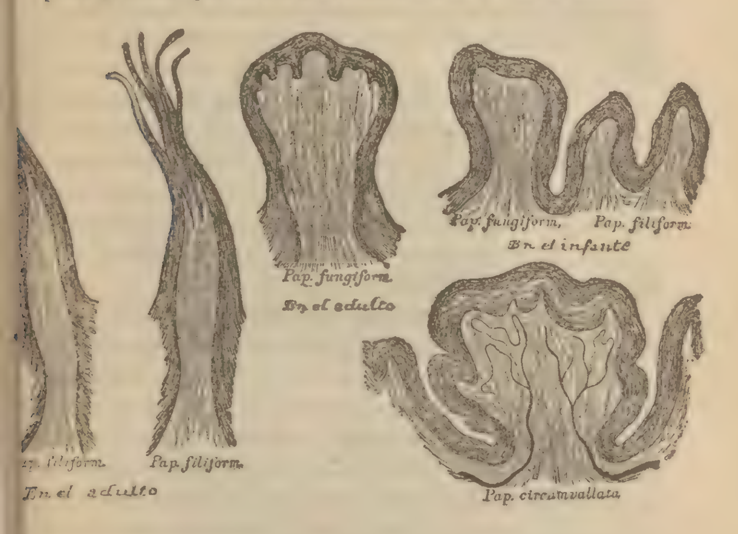


FIGURA 9.

Las tres clases de papilas de la lengua.

una especie de V con el ángulo hacia atras. Estas dos hileras de papilas no llegan hasta los bordes de la lengua. Cada una de las papilas está rodeada de un rodete ó repliegue circular que se ha comparado con un baluarte, de donde el nombre latin de *Papillæ circunvallatæ*, que se lee en la figura y que ahora se sustituye con el de *caliciformes*, porque se supone que estas papilas tienen el aspecto de un cáliz y á veces áun el de un cáliz pequeño encajado en otro mayor. Su número varía de ocho á quince.

Delante de la V de las papilas caliciformes y en toda la

extension del espacio comprendido entre éstas y la punta de la lengua, se observan otras papilas mucho ménos voluminosas que las precedentes, pero muy numerosas y arrimadas las unas á las otras formando una especie de pelusa. De estas papilas unas son abultadas en su vértice y más estrechas en su base, por cuya razon se las ha llamado *fungiformes,* comparando su forma con la de los hongos. Su volúmen es muy superior al de las papilas que las rodean, pero no tienen punto de comparacion con el de las caliciformes, que superan de mucho, en cambio, con respecto á su número, pues á veces pueden contarse hasta doscientas, siendo su sitio predilecto la punta y los bordes de la lengua. Se distinguen de las papilas vecinas, no solamente por su forma pediculada y su volúmen más considerable, sino tambien por su color, que es un rojo más vivo.

Estas papilas fungiformes se hallan diseminadas en el césped espeso que forman las papilas *filiformes,* llamadas así por la figura de hilo ó filamento que muchas presentan; otras, en cambio, son más anchas de la base, es decir, de forma cónica; otras áun tienen una forma ovalada; algunas son prismáticas ó piramidales; en fin, estas papilas se distinguen por la gran diversidad de formas que presentan en su parte inferior, al paso que la denominacion de filiformes puede aplicarse á todas con respecto á sus terminaciones, sean éstas únicas ó múltiples. (*Véase la fig.* 9 *que representa estas tres órdenes de papilas*).

En el espacio entre las papilas fungiformes y las filiformes y áun en el fondo de las depresiones ó surcos que separan las diferentes papilas filiformes encuéntranse otras papilas menores apénas perceptibles que los anatómicos llaman *hemisféricas* ó semiglobulares y que no tienen importancia especial.

Detras de la V de las papilas caliciformes, es decir, en el tercio posterior de la cara dorsal de la lengua se notan tambien papilas filiformes diseminadas sin órden de un borde á otro, y detras de éstas, en la parte glandulosa, in–

numerables papilas hemisféricas tanto más pequeñas cuanto más cerca de la epiglótis.

La cara inferior de la lengua, mucho ménos extensa que la superior, descansa en la mucosa del suelo de la boca que



FIGURA 10.
La lengua : cara inferior.

la separa de las glándulas sublinguales por delante y de las submaxilares por detras. En la línea media se nota un repliegue mucoso, llamado *frenillo* de la lengua, vertical, semilunar, más ó ménos largo segun los individuos, pero generalmente bastante extenso para permitir que la punta de

la lengua se aplique á la bóveda palatina por su cara inferior, que sea lanzada adelante á traves del orificio bucal á cierta distancia, y se doble lateralmente hasta el punto de recorrer todo el espacio comprendido entre los labios y carrillos por una parte y los dientes y las encías por otra, es decir, todo el vestíbulo de la boca.

Del extremo anterior del frenillo sale un surco más ó ménos profundo que se extiende hasta la punta de la lengua. En la parte media de su borde libre se ven dos eminencias mamelonadas yuxtapuestas y perforadas en su centro, que representan la embocadura del conducto excretor de las glándulas submaxilares *(Caruncculas sublinguales* de la figura 10). En el momento en que la mandíbula inferior se deprime bajo la influencia convulsiva del bostezo, estas glándulas y este conducto se encuentran comprimidos y la saliva sale muchas veces formando un doble chorro que se pulveriza á algunos centímetros delante de la boca.

Nótase ademas á los lados del frenillo y del surco una faja azulada algo saliente que corresponde á las venas raninas y por fuera de estos cordones azules unos repliegues irregulares que parecen formados por arrugas de la mucosa y se han comparado con franjas *(Crista fimbriata* de la figura 10).

La parte libre y la parte adherente de la cara inferior de la lengua se hallan separadas por una especie de cresta obtusa que corresponde al borde superior de las glándulas sublinguales y en la cual se abren los conductos excretores de estas glándulas.

La cara inferior de la lengua no tiene más que papilas hemisféricas repartidas irregularmente en unos puntos y puestas en hileras en otros.

Los bordes de la lengua son libres y redondeados en toda la extension de la parte bucal. Por delante están cubiertos de papilas que no se diferencian en nada de las de la cara dorsal, á no ser por el número de las papilas fungiformes que es un poco mayor. Por detras la mucosa de los bordes

presenta pliegues verticales de 1 ó 2 milímetros de espesor, teniendo los más distantes hasta 1 centímetro de longitud; hacia la punta disminuyen gradualmente y acaban por desaparecer cediendo el lugar á las papilas filiformes.

La *punta* ó *vértice (Apex)* de la lengua descansa en el estado de reposo en las encías de los dientes incisivos inferiores y se presenta aplanada y horizontal, miéntras que en el estado de contraccion sus formas varían segun la funcion que la hacemos desempeñar. En su parte media se ve el surco de la cara superior continuarse con el de la cara inferior.

La *base* ó *raíz* de la lengua, gruesa y ancha, se fija en el hueso hióides, de cuyos movimientos participa.

La masa carnosa de la lengua se compone de dos cuerpos musculosos colocados simétricamente á derecha é izquierda de la lámina fibrosa media *(Septum medianum linguæ* de la fig. 6) y cubiertos en su parte superior por una capa muscular que les es comun. Cada uno de estos grupos está formado de siete músculos que se confunden en su extremidad terminal ó anterior y pueden clasificarse del modo siguiente:

Tres proceden de los huesos vecinos, el estilo-gloso, el hiogloso y el genio-gloso, que se llaman tambien músculos extrínsecos. *(Se ven en la fig.* 10).

Tres parten de los órganos vecinos: el faringo-gloso, el palato-gloso y el amigdalo-gloso.

El séptimo, el lingual inferior, toma su orígen á la vez de aquellos órganos ó huesos.

El músculo lingual ó el lingual superior *(M. lingualis* de la fig. 6) cubre estos siete pares de músculos y procede de la epiglótis y del hióides. Segun se ve por las figs. 6 y 10, los músculos genio-glosos son los más importantes por su volúmen.

En el espesor de la lengua hay un número muy considerable de glándulas arracimadas, que segun su asiento, pueden distinguirse en submucosas ó medias y en intermuscu-

lares ó laterales. Las primeras forman una capa cuadrilátera de 4 á 5 milímetros de espesor que se extiende desde las papilas caliciformes á la epiglótis y en el sentido transversal desde una tonsila á otra. Son subyacentes á las glándulas foliculosas simples (*lenticulares* de la fig. 8) y se apoyan inmediatamente en el músculo lingual superior; las más profundas se meten en parte en el espesor de este músculo. De cada una de estas glándulas sale un conducto excretor que se abre en la porcion vertical de la cara dorsal, unas veces inmediatamente en la mucosa y otras en la cavidad de las glándulas lenticulares.

Las glándulas intermusculares, agregándose las unas á las otras, dan orígen en cada lado á una especie de cadena ó serie que se extiende por detras hasta la region de las glándulas submucosas y hacia adelante hasta cerca de la punta de la lengua. El aparato secretor anejo á este órgano puede, por consiguiente, compararse con una herradura cuya concavidad mira adelante. De estas glándulas unas quedan aisladas, otras se reunen y forman grupos cuyas dimensiones varían de volúmen desde un guisante hasta una avellana. En el cuerpo carnoso de la lengua se encuentran constantemente dos de estas glándulas conglomeradas, una posterior y otra anterior.

La glándula posterior, llamada de Weber, corresponde en cada lado á las papilas caliciformes más inmediatas á los bordes de la lengua y más profundamente á los músculos estilo-gloso y lingual inferior. Es la primera y la más voluminosa de las glándulas intermusculares y une en cada lado la serie antero-posterior de éstas con la capa submucosa. Su conducto se abre en la cara inferior de la lengua por un orificio muy estrecho.

La glándula anterior está situada á 1 centímetro por detras de la punta de la lengua y á $1/2$ centímetro del surco medio de la cara inferior. Ha sido mencionada primero por Blandin, pero Nuhn fué el que descubrió sus conductos excretores, que son cuatro ó cinco y se abren perpendicular-

mente en la cara inferior de la lengua, á 1 ó 2 milímetros unos de otros; de aquí los nombres de *glándula de Nuhn* ó *de Blandin* con que se la designa. *(Véase la fig.* 11).

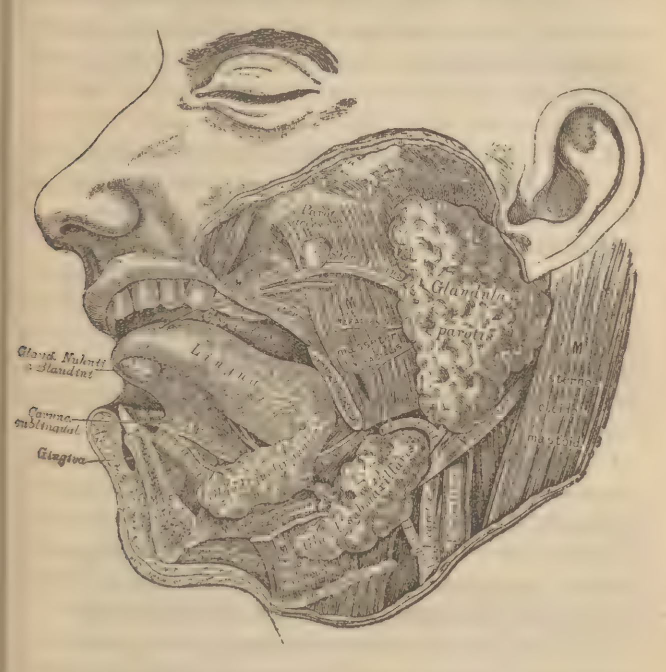


Figura 11.
Las glándulas salivales.

De las glándulas mucho más pequeñas comprendidas entre las de Weber y de Blandin, nacen otros tantos conductos que se abren, ya en la cara inferior, ya en los bordes de la lengua. Todas estas glándulas presentan la misma estructura y tienen el mismo destino que las de los labios, carrillos y paladar, que es la segregacion de una mucosidad para lubrificar las paredes internas de la boca, y de la saliva que se ha de mezclar con los alimentos.

Mas como para este objeto sería insuficiente la cantidad de saliva segregada por todas estas glándulas relativamente pequeñas, tenemos ademas tres pares de glándulas salivales, propiamente dichas, que forman en cada lado de la mandíbula inferior una cadena no interrumpida, cuyos extremos corresponden á los extremos de este hueso y cuya parte media ó de enlace está en el frenillo de la lengua. *(Véanse las figuras* **10** *y* **11**).

Muy distante por arriba y por fuera de la cavidad de la boca, esta cadena glandulosa se le acerca cada vez más inferiormente hasta el punto de aplicarse directamente a la mucosa bucal. Por su situacion respectiva pueden distinguirse en superiores, inferiores é internas estas glándulas, como tambien se refieren á su posicion los nombres que llevan de *parotidas* (palabra griega que significa *al lado del oído* y se usaba para designar el tumor que á veces forman estas glándulas), que sustituiremos con su equivalente latin de *subauriculares, submaxilares* y *sublinguales.*

Las glándulas subauriculares ó parótidas, son las más voluminosas de todas estas glándulas salivales, siendo su peso medio de unos 25 gramos y sus dimensiones de unos 65 milímetros de alto por 25 de ancho y grueso: tienen la forma de una pirámide triangular con el vértice dirigido hacia arriba. En cuanto á su estructura se componen:

1.° de una cápsula ó cubierta fibrosa, gruesa y resistente en su mitad inferior y más delgada por arriba y adelante, de cuya cara interna nacen prolongaciones laminosas que penetran entre los principales lóbulos de la glándula y en su espesor pasan á ser simples laminillas celulosas.

2.° de una sustancia glandular propia dividida en lóbulos y lobulillos, de color blanco mate y consistencia bastante dura; cada lobulillo se compone de un número de alvéolos ó ácinos, de los que salen otros tantos conductillos que se unen para formar ramos que á su vez se juntan en ramas mayores y éstas se combinan en un tronco que constituye el conducto excretor de la glándula llamado con el

nombre del anatómico danes que lo descubrió, Steensen (generalmente en forma de una mutilacion del apellido latinizado *Stensonius*, *Stenonius*, *Stenon* ó *Steno*, de ahí el *Ductus Stenonianus* de la fig. 11). La fig. 12 representa un lóbulo con sus lobulillos y conductillos.

Algunas veces se observa en el conducto de Steensen que

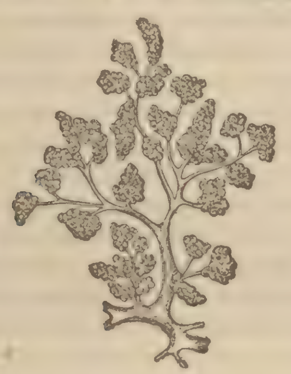


FIGURA 12.
Tipo de glándula arracimada ó acinosa.

tiene ½ centímetro de diámetro, un lóbulo aislado al que se ha dado el nombre de *parótida accesoria*.

3.° de arterias, venas, vasos linfáticos y nervios, procediendo estos últimos en parte del nervio facial, en parte del trigémino y en parte del simpático.

La glándula submaxilar está situada en la region suprahióidea, es decir, encima del hueso hióides (*os hyoides* de la fig. 11), debajo y delante del cuerpo de la mandíbula (quitada en la figura para que resulte visible la glándula), sobre el tendon del músculo biventero ó digástrico y detras del milohióideo, cuyo borde libre abraza de la misma manera casi como la parótida abraza el borde correspondiente de la mandíbula.

El volúmen de la glándula submaxilar es mucho ménos considerable que el de la subauricular; en cambio es más constante ó igual en los diferentes individuos, siendo su

peso medio de unos 7 ú 8 gramos. Su forma es irregularmente prismática y triangular, de modo que presenta tres caras, una superior, otra externa y la tercera interna, y dos extremos, uno anterior y otro posterior. De la cara interna salen dos prolongaciones, una anterior y otra posterior, y el conducto excretor de la glándula llamado Whartoniano ó de Wharton que lo describió primero en 1656, que se dirige oblícuamente hacia arriba, adelante y adentro para ir á abrirse en la parte inferior del frenillo de la lengua. La longitud de este conducto es de unos 4 ó 5 centímetros, y su diámetro, ménos considerable que el del conducto parotídeo, no excede de 3 milímetros.

La estructura de las glándulas submaxilares es la misma que la de las subauriculares ó parótidas y la de las sublinguales, que son las más cercanas del orificio de la boca, pues están situadas á los lados del frenillo de la lengua en la excavacion sublingual del maxilar inferior.

Son más bien unas aglomeraciones de glándulas que dos glándulas únicas. La parte anterior sola forma una glándula del grosor de una almendra y de ella parte un conducto bastante voluminoso de unos 2 centímetros de largo que va á desembocar al lado del orificio del conducto de Wharton; este conducto excretor lleva el nombre del anatómico danes *Bartholin*, que lo describrió en 1684. Detras de esta glándula anterior hay una verdadera cadena de glándulas cuyos conductos excretores, muy cortos, verticales, llamados de *Rivinus*, porque este anatómico aleman los describió en 1679, se abren sobre la mucosa del suelo de la boca en número de veinticinco á treinta.

Todos estos tres pares de glándulas salivales tienen de comun que están situadas en el contorno de la mandíbula inferior y en contacto con los músculos encargados de moverla, que tienen conexiones íntimas con el sistema arterial y venoso, que numerosos nervios se pierden en su espesor procedentes del facial y del simpático; en fin, que ofrecen una estructura idéntica, la misma coloracion del tejido de

que se componen, la misma consistencia de su masa, el mismo modo de formarse los conductos excretores por la convergencia de ramos y ramas lo que constituye el tipo de las glàndulas conglomeradas.

En cuanto al producto de su secrecion, la saliva, hay alguna diferencia entre las tres glándulas, distinguiéndose sobre todo la saliva parotídea por su gran fluidez, miéntras que la de las otras glándulas es más viscosa.

El estudio detallado de la saliva se hará en la tercera parte.

CAPÍTULO III.

La faringe.

La faringe es el órgano principal de la deglucion. Situada entre la boca y las fosas nasales por una y el esófago y la laringe por otra, dando paso alternativamente á los alimentos y al aire atmosférico constituye una cavidad comun al aparato digestivo y al respiratorio.

Considerada como órgano de la deglucion, la faringe tiene la forma de un embudo, cuya base, dirigida hacia arriba y adelante, corresponde al istmo de las fauces y cuyo vértice truncado se continúa con el esófago.

Este embudo presenta por arriba y detras una abertura elíptica que le pone en comunicacion con la cavidad posterior de las fosas nasales, y por abajo y adelante ofrece otro orificio de forma oval que le hace comunicar con la faringe. Inferiormente se comunica, ó mejor dicho, se continúa con el esófago. *(Véase la fig. 6)*.

Así, pues, la cavidad de la faringe está limitada arriba y adelante por el orificio que la pone en comunicacion con la boca, es decir, por los pilares anteriores del velo del paladar y la parte correspondiente de la base de la lengua; arriba y atras, por el orificio que la hace comunicar con la cavidad posterior de las fosas nasales, es decir. por los pilares posteriores del velo del paladar; abajo por un ligero

estrechamiento que la separa del esófago; adelante y de arriba abajo, por la parte glandulosa ó vertical de la cara dorsal de la lengua, la epiglótis y la abertura superior de laringe y su cara posterior á la que se aplica inmediatamente la mucosa faríngea.

Se ve que pueden distinguirse tres porciones de la faringe, segun los órganos que tiene por delante, á saber: una porcion *nasal*, otra *bucal* y la tercera *laríngea*. La primera tiene 3 centímetros de alta, cerca de 5 de ancha y 2 de profundidad. La segunda, llamada tambien trasboca ó cámara posterior de la boca, tiene unos 5 centímetros en todas sus dimensiones. La tercera mide unos 6 centímetros de altura y tiene un diámetro de 4 por arriba y 2 $1/2$ por abajo á la entrada del esófago. Naturalmente todas estas dimensiones son las del estado de reposo.

Considerándola por sí sola, aislada del resto del cuerpo, se observan en la faringe dos superficies, una externa muscular y otra interna mucosa, única accesible al exámen en el individuo vivo. Esta superficie interna ofrece un color sonrosado y está tachonada de un gran número de pequeñas eminencias redondeadas que corresponden á otras tantas glándulas parecidas á las que se observan debajo de la mucosa bucal. Pueden distinguirse en ella una pared posterior, dos laterales y una anterior.

La pared posterior, visible en parte á traves del istmo de las fauces y á los lados de la úvula (*véase la fig.* 7) es plana, vertical y cubierta frecuentemente de un moco viscoso.

Las paredes laterales presentan en la parte nasal: el orificio faríngeo ó pabellon de la trompa de Eustaquio *(Ost. phar. tub.* de la fig. 6) y la excavacion llamada fosa de Rosenmüller *(Fovea. Rosenm.)* en la porcion bucal: las tonsilas y los pilares posteriores del velo del paladar *(Arc. palato-phar.)*, y las prolongaciones de la epiglótis; en la porcion laríngea se ven las eminencias correspondientes á las astas del hueso hióides y del cartílago tiróides.

De una pared anterior de la faringe apénas puede ha-

blarse sino en su porcion inferior; arriba la forman los orificios posteriores de las fosas nasales, separados por el tabique formado por el borde posterior del vómer y que dejan entrever los extremos de las conchas medias é inferiores

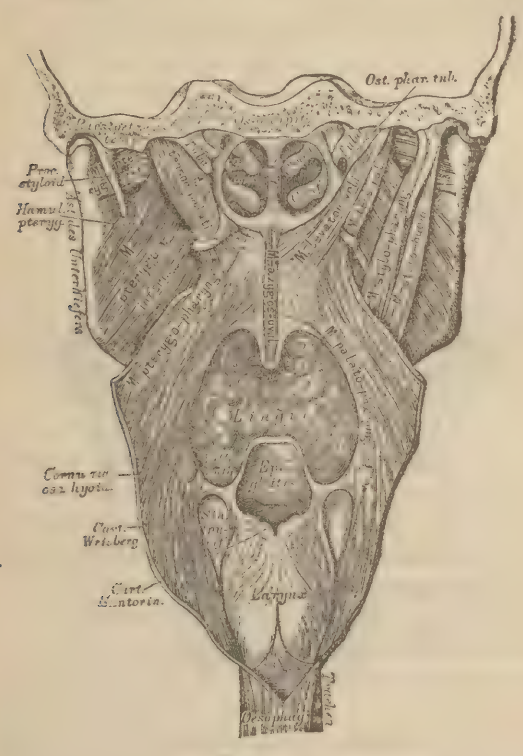


Figura 13.
Pared anterior de la faringe.

(Choana, Septum, C. med. y C. inf. de la fig. 13). Debajo de estos orificios hay la cara supero-posterior del velo del paladar con la úvula y los pilares posteriores, la porcion glandulosa de la cara dorsal de la lengua, la epiglótis y la laringe.

En cuanto á su estructura, la faringe se compone de tres capas superpuestas, muscular la externa, fibrosa la media y mucosa la interna, de glándulas, arterias, venas, vasos linfáticos, nervios sensitivos y motores, y, en fin, de tejido conjuntivo.

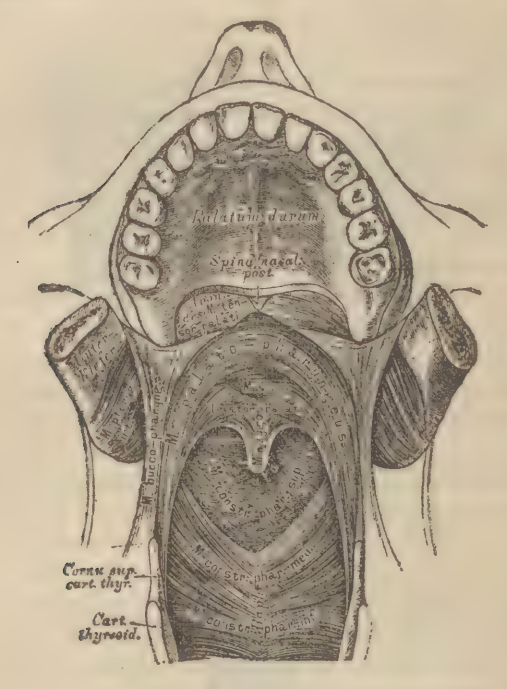


Figura 14.
Paladar y músculos de la faringe.

La capa muscular se presenta bajo el aspecto de un canal semicilíndrico de concavidad anterior, formado de dos mitades simétricas que dan orígen á una especie de rafé y comprenden cada una cinco músculos, de los que tres delgados y aplanados tienen por objeto estrechar el calibre de la faringe miéntras que los otros dos, estrechos y prolonga-

dos, sirven principalmente para acortarla y elevarla. Los tres músculos constrictores se distinguen con los nombres de superior, medio é inferior *(fig. 14)*. Los dos elevadores son el palato-faringeo (llamado tambien faringo-estafilino) y el estilo-faríngeo. *(Véase el lado derecho de la fig.* 13).

Estos músculos, considerados en su conjunto, forman dos capas, una superficial cuyas fibras todas son perpendiculares al eje del órgano, y otra profunda cuyas fibras son, al contrario, más ó ménos paralelas á este eje. La capa superficial, compuesta de los tres constrictores, puede considerarse como el orígen de la capa anular que hallaremos en el resto del tubo digestivo, así como la capa profunda es el primer vestigio de la capa longitudinal que se sobrepone á la anular en toda la extension de aquel tubo, sólo que las dos capas se hallan aquí invertidas en su modo de superposicion. Ademas se diferencían de las correspondientes del esófago, etc., por su color rojo, y por la naturaleza de sus fibras que son estriadas al paso que son lisas en los órganos que les siguen. Esta estriacion, muy marcada en todos los músculos de la faringe, no cesa repentinamente al nivel del borde horizontal del constrictor inferior, sino que las fibras estriadas se prolongan por la parte superior del esófago.

La capa fibrosa es delgada pero resistente como corresponde á su objeto, que es suministrar á la mucosa una superficie de apoyo, á los músculos numerosos puntos de insercion, á toda la faringe una suma de resistencia suficiente. Por ella este órgano se halla como suspendido y solidamente fijado en la base del cráneo.

Constituye el orígen de la túnica celulosa del tubo digestivo del mismo modo que los contrictores dan principio á la capa de las fibras circulares y las elevadores á la de fibras longitudinales.

La mucosa faríngea se continúa superiormente con las mucosas nasal y bucal é inferiormente con la mucosa del esófago y de la laringe. No es idéntica en todos los puntos de su extension. En su porcion superior es gruesa, roja y

granulosa adhiriéndose estrechamente á la capa fibrosa subyacente y conteniendo en su espesor gran número de glándulas. En su porcion bucal es delgada, de un blanco rosado y está cubierta de pequeñas eminencias mamelonadas tan numerosas que se tocan por su circunferencia en algunos puntos. Estas eminencias tambien son debidas á la presencia de glándulas que elevan la mucosa faríngea y la separan de la capa fibrosa con la cual está unida de un modo mucho ménos íntimo que la porcion nasal.

En su porcion inferior (la laríngea) ofrece los mismos caracteres por detras, mas por delante y en toda la extension de la cara posterior de la laringe se pliega en diversos sentidos á manera de una membrana que fuese mucho más ancha que el plano en que descansa y que no se adhiriese á este plano más que por un tejido celular sumamente flojo. Esta porcion inferior está tambien cubierta de papilas pequeñas. Un epitelio pavimentoso reviste la mucosa faríngea en la mayor parte de su extension. En su porcion nasal se continúa un corto trecho el epitelio vibrátil de la mucosa pituitaria.

Los nervios de la faringe proceden en parte del glosofaríngeo, en parte del ramo faríngeo del pneumogástrico y en parte del ganglio cervical superior del simpático. Las divisiones de estos nervios forman en los lados de la porcion bucal un plexo complicado cuyas ramificaciones se distribuyen las unas en la capa mucosa y las otras en la muscular.

CAPÍTULO IV.

El esófago.

El esófago (que significa lleva-comida ó tragadero) es un conducto músculo-membranoso destinado á conducir los alimentos desde la faringe al estómago. Mucho más estrecho que la faringe, que ya lo es más que la boca, el esófago re-

presenta la parte tubular ó estrecha de un embudo muy prolongado cuya parte cónica empieza en la faringe y tiene su base ó parte más ancha en la boca.

El esófago tiene, pues, por límites arriba el borde horizontal del músculo constrictor inferior y por abajo una línea muy desigualmente festonada que separa la mucosa de la del estómago. Así es, que el esófago corresponde sucesivamente á la parte inferior del cuello, á la cavidad torácica en toda su longitud, al diafragma que atraviesa y á la parte más alta del abdómen, de manera que pueden distinguirse tres porciones, una superior ó cervical, otra media ó torácica y la tercera inferior ó abdominal, muy desiguales en longitud, puesto que la primera no tiene más de 1 ó 2 centímetros de largo, miéntras que la segunda alcanza 16 ó 18 y la tercera de 2 á 3, resultando para todo el esófago, en el hombre adulto de mediana estatura, una longitud de 22 á 25 centímetros. *(Véase la fig. 2)*.

El calibre del esófago varía segun que éste se encuentre dilatado ó en estado de reposo y vacuidad. Distendido por la insuflacion el canal esofágico es bastante redondeado, sin ser perfectamente cilíndrico; más bien puede compararse con dos conos truncados unidos por el plano de la truncadura, aunque la diferencia de los diámetros es más de un centímetro. En estado de vacuidad el esófago tiene las paredes casi aplastadas; de modo que parece más bien una cinta que un tubo, en su parte media; la parte inferior conserva siempre la forma de un cono hueco ó de un pabellon de trompa.

La direccion del esófago es vertical, pero no rectilínea. Situado en la línea media en su punto de partida, se desvía casi inmediatamente para dirigirse á la izquierda. A su entrada en el tórax, se inclina á la derecha y un poco atras para colocarse en la parte media de la cuarta vértebra dorsal, y debajo de ésta se desvía de nuevo muy ligeramente hacia el lado izquierdo. De los dos conos que constituyen el conducto esofágico, el superior, extendido desde la úl-

tima vértebra cervical á la cuarta vértebra dorsal, describe, por consiguiente, una curva poco marcada, cuya convexidad mira á la izquierda, y adelante; y el inferior, dirigido oblícuamente abajo y á la izquierda, forma con el precedente una segunda curva ménos marcada todavía, cuya convexidad mira á la derecha. De la primera inflexion del esófago resulta que la porcion cervical de este conducto es más accesible en el lado izquierdo.

La superficie externa del esófago se halla tambien en relacion en sus dos tercios inferiores con los nervios pneumogástricos que la cubren sin adherirse á ella y que la enlazan con sus numerosas ramas anastomóticas. El pneumogástrico izquierdo se coloca en su parte anterior y el derecho en la posterior. Cuando se insufla el esófago, se ve que estos nervios y todas las ramas, por las cuales se anastomosan, se hallan en estado de tension, y que la ampliacion del conducto no se podría llevar más adelante sin comprometer su integridad. Esta extension sucesiva de las principales ramas del plexo periesofágico nos explica la sensacion dolorosa que acompaña la deglucion de un bocado alimenticio demasiado voluminoso.

La superficie interna del esófago presenta una coloracion blanca que contrasta con la coloracion sonrosada de la faringe y el color ceniciento del estómago.

Está cubierta de pliegues longitudinales que se borran en el estado de distension y que están formados por las túnicas mucosa y celulosa, unidas estrechamente entre sí. En esta superficie, lo mismo que en la de la faringe, se observan pequeñas eminencias, debidas igualmente á la presencia de glándulas subyacentes, pero mucho más raras, repartidas con más desigualdad y dispuestas en ciertos puntos en series lineares. Inferiormente está limitada por un círculo muy irregularmente festonado, que establece entre el estómago y el esófago una línea de demarcacion, regularmente marcada.

En cuanto á su estructura, el esófago se compone como

la faringe, de tres capas superpuestas, una externa ó muscular, otra medio celulosa ó celulo-fibrosa, y la tercera, interna ó mucosa, de glandulas, vasos y nervios.

La capa muscular se halla formada de dos planos de fibras, uno superficial de fibras longitudinales y otro profundo de fibras circulares; las dos clases de fibras son triadas en la parte superior del esófago y lisas en la inferior.

La capa celulo-fibrosa está formada de fibras de tejido



FIGURA 15.

Corte transversal del esófago.—1. Capa muscular de fibras longitudinales.—2. Capa muscular de fibras circulares.—3. Capa celulo-fibrosa.—4, 5 y 6. Capa mucosa con sus papilas y su epitelio.

celular entrecruzadas en todos sentidos y de fibras dásticas ménos numerosas. En su espesor se hallan implantadas las glándulas.

La capa mucosa es delgada pero resistente y de un color blanco mate en la mayor parte de su extension. Está revestida de un epitelio pavimentoso, continuacion del que tapiza las paredes de la faringe y de la boca.

Las glándulas, ménos numerosas en los dos tercios superiores que en el inferior, pertenecen á la clase de los arracimados ó acinosos. En cuanto á los vasos, las venas superan de mucho á las arterias en número y volúmen; tambien son numerosos los vasos linfáticos que nacen de la superficie libre de la mucosa por una red inmensamente fina que se continúa con la de la mucosa estomacal. Los

nervios del esófago proceden en su mayor parte de los pneumogástricos y de la porcion torácica del simpático.

CAPÍTULO V.

El estómago.

La palabra griega *stómajos* no significaba originalmente el estómago, que se llamaba gaster ó gastir, sino el esófago,



Figura 16.
Estómago y duodeno: cara externa.

y en este sentido la emplea Celso en su capítulo *Sobre las partes interiores del cuerpo humano* (lib. IV, cap. I), cuando dice: «Luégo empiezan dos vías, llamándose la una *áspera arteria,* y la otra *stomachus*. La arteria que es exterior, lleva

al pulmon, y el stomachus, que es interior, al ventrículo.» Mas tarde la palabra stómajos prevaleció en el uso vulgar, arrinconando á los libros el *gaster* de los griegos y el *ventrículus* de los latinos; sólo en catalan se conserva el recuerdo de ventrículus al lado del término *pahidor,* que indica el uso para que sirve el *ventrell.*

El estómago es una especie de bolsa ó talega intercalada entre las partes más estrechas del tubo alimenticio, ó una dilatacion grande de este tubo, cuya forma no hay necesidad de describir, porque, sobre ser muy conocida, la representa mejor que toda descripcion la figura 16. Hallándose situado en la parte superior de la cavidad abdominal, debajo del diafragma y del hígado, encima del intestino delgado y del arco transversal del cólon delante del páncreas, detras de las costillas á sus izquierdas y de la pared interior del abdómen, entre el bazo que corresponde á su extremidad izquierda y la vejiga de la hiel que corresponde á su extremo derecho, el estómago ocupa la mayor parte del hipocondrio izquierdo y del epigástico y se prolonga transversalmente hasta los límites del hipocondrio derecho y verticalmente hasta la region umbilical que invade más ó ménos segun su estado de dilatacion. (*Véanse las fig.* 2 *y* 5).

Para mantener al estómago en su posicion, contribuyen su continuidad con el esófago y el ligamento llamado fenicogástrico por arriba y la masa intestinal por abajo, sobre la cual descansa como sobre un cojin elástico.

Las dimensiones del estómago varían mucho, tanto en el mismo individuo segun se halle en estado de vacuidad ó de plenitud, como en las diferentes personas segun su modo de vivir y hasta de vestir, aunque esta última circunstancia influye más en la direccion que en el volúmen del estómago. El diámetro transversal, del fondo al píloro, varía de 18 á 35 y más centímetros; el diámetro que mide la anchura entre una corvadura y otra varía de 7 á 12 centímetros, y el que determina el grosor es de 7 á 8 centímetros en estado de mediana dilatacion.

El estómago presenta para su estudio dos superficies, una externa y otra interna. En la primera distínguense dos caras, una supero-anterior y otra infero-posterior; dos bordes, uno superior y cóncavo, llamado *corvadura menor*, y otro inferior y convexo, llamado *corvadura mayor*; dos ex-

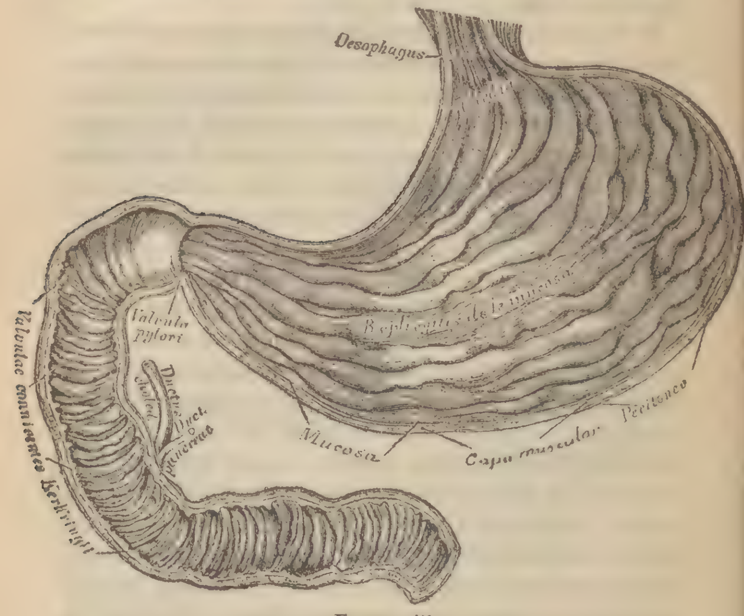


Figura 17.
Estómago y duodeno: cara interna.

tremidades, una izquierda, voluminosa, llamada *fondo* del estómago, y otra derecha, pequeña, llamada *antro pilórico;* y finalmente dos orificios, uno izquierdo y algo superior, llamado *cárdias*, que establece la comunicacion con el esófago, y otro derecho y algo inferior, llamado *píloro* (portero) que separa el estómago de los intestinos.

La superficie interna del estómago presenta una configuracion correspondiente á la externa, sólo que sus paredes, en vez de estar extendidas y lisas, ofrecen una multitud de

pliegues ó arrugas que se dirigen en todos los sentidos, siendo empero las más considerables paralelas al diámetro mayor del órgano. Estos pliegues, tanto más pronunciados cuanto más contraído se halle el estómago, desaparecen cuando se dilata y áun ántes de llegar al término medio de su distension.

De los dos orificios, el esofágico se distingue por su direccion horizontal, por la presencia de pliegues radiados que desaparecen para dar paso á los alimentos, por su fácil dilatabilidad, por el anillo igualmente franjeado ó festonado de que hemos hecho mérito, y por un cambio de coloracion que de un blanco mate en la parte inferior del esófago, se convierte en un blanco ceniciento á la entrada del estómago. El orificio pilórico se diferencia del esofágico, ya por su oblicuidad, ya por su diámetro, que es mucho menor, no pasando generalmente de 1 centímetro, ya por su resistencia que le hace mucho ménos dilatable, y finalmente por la circunstancia de hallarse previsto de una válvula, formada por un repliegue circular de la mucosa y capa muscular del estómago.

Las paredes estomacales tienen un grosor de unos 3 milímetros en la parte central, un poco ménos hacia el fondo y bastante más hacia el píloro; se componen de tres capas ó túnicas superpuestas, una serosa ó peritoneal, otra muscular, y la tercera mucosa, que algunos anatómicos dividen en celulosa, ó submucosa y mucosa. Entran ademas en la textura de las paredes estomacales un gran número de glándulas, vasos y nervios con el correspondiente tejido conjuntivo ó celular.

La túnica peritoneal del estómago no es más que una dependencia de un repliegue seroso más importante que desciende del hígado y del bazo al arco del cólon recibiendo al estómago en su intervalo.

La capa muscular no tiene el mismo grosor en los diferentes puntos de su extension. Muy gruesa en toda su porcion pilórica, un poco ménos al nivel de la corvadura me-

nor, y ménos todavía en las dos caras y en la corvadura mayor, es sumamente delgada en el extremo del fondo ó sea la tuberosidad mayor. Expresándolo en guarismos puede decirse que el grosor de la capa muscular del estómago varía de cuatro milímetros á un cuarto de milímetro, y á esta capa, sobre todo, hay que atribuir la diferencia de espesor de la pared estomacal.

Tres órdenes de fibras componen la túnica muscular: longitudinales, circulares y elípticas. Las primeras son continuacion de las fibras longitudinales del esófago, que parecen prolongarse sobre el estómago de izquierda á derecha, para continuarse al nivel del píloro con las fibras longitudinales del intestino delgado. Están situadas inmediatamente debajo de la túnica serosa. Las fibras circulares del estómago tambien son continuacion de las del esófago y se hallan debajo de las longitudinales. Las fibras elípticas pueden considerarse igualmente como continuacion de las fibras circulares del conducto esofágico, y forman un tercer plano que se apoya directamente en la capa celulosa de la túnica mucosa.

De los tres planos que se sobreponen para formar la túnica muscular del estómago, el más regular, el más uniformemente repartido, el más extenso y el más importante es sin disputa el plano medio ó circular. Las fibras que le constituyen representan anillos perpendiculares al eje mayor del estómago, forman una capa continua que empieza en el lado derecho del cárdias y se extiende hasta el píloro, aumentando progresivamente de espesor. Las que abrazan el lado derecho del cárdias se dirigen muy oblicuamente abajo y á la izquierda, de manera que cubren toda la tuberosidad mayor ó fondo del estómago.

Aunque la túnica muscular del estómago nos ofrece una estructura un poco más complicada que la del esófago y del intestino, sin embargo cuando se la compara con estas últimas se ve que no se diferencia de ellas muy notablemente. En efecto, el plano superficial representa bien claramente

la capa longitudinal de las otras porciones del conducto alimenticio, y sólo se distingue de ella en que es mucho más delgado, sobre todo al nivel de la parte media de las dos caras del estómago. Pero por delgado que sea, su existencia es real y fácil de demostrar. Añádase á esto que se continúa sin linde con el de las partes que le preceden y que le siguen, y por consiguiente, no sólo es el análogo de éstos, sino que es pura y simplemente su prolongacion, uniéndolos entre sí, de modo que la capa muscular longitudinal del tubo digestivo en ninguna parte se halla interrumpida. Por lo que hace á la capa media ó circular, repite con mucha exactitud la capa correspondiente del esófago y de los intestinos. Queda, pues, la capa profunda que parece aquí sobreañadida sin estarlo, puesto que las fibras elípticas provienen tambien de la capa circular del esófago, la cual, prolongándose sobre el estómago, se desdobla á fin de suplir la delgadez y debilidad de la capa longitudinal. Este desdoblamiento de la capa profunda es en realidad la única diferencia importante que distingue la túnica muscular estomacal de la esofágica así como de la intestinal.

La túnica mucosa del estómago se compone de cuatro capas, una celulosa, otra muscular, otra glandulosa y la cuarta epitélica.

La primera, la capa celulosa, se ha descrito tambien como túnica especial del estómago, la tercera en el órden de fuera adentro, y en este caso hay que considerarla como la más débil, la más elástica y la más vascular de las cuatro túnicas que constituyen las paredes estomacales. Su cara externa no se adhiere sino flojamente á la capa muscular, y su cara interna está unida á la mucosa tan íntimamente, que no es posible separarla de la misma, y por esto puede considerarse como parte de ella, como su primera *tonga*.

La capa muscular se distingue por su gran delgadez, su resistencia tenaz y su disposicion reticular; á ella debe la mucosa la dificultad que se experimenta en rasgarla. Las fibras lisas de que se compone están reunidas en manojos

aplanados, de desigual anchura, que se hallan cruzados en todos los sentidos por otros manojos semejantes.

La capa glándulo-vascular forma las cuatro quintas partes por lo ménos del espesor de la mucosa. Ademas de las glándulas, vasos y nervios como elementos esenciales, contiene una sustancia amorfa bastante abundante, que ocupa los intersticios de aquellos elementos, sobresaliendo, ya por el lado de la capa muscular, ya por el del epitelio. Interponiéndose entre las glándulas y la capa muscular esta sustancia, las une muy sólidamente, y esparciéndose por debajo de la capa epitélica, le ofrece una superficie de apoyo por lo cual sus células se hallan tambien estrechamente ligadas entre sí durante la vida, separándose de ella, en cambio, muy rápidamente despues de la muerte.

La capa epitélica está adherida muy flojamente á la capa glándulo-vascular subyacente. Al nivel de la embocadura de las glándulas se prolonga hacia adentro para tapizar su tronco lo mismo que su superficie. Este epitelio se halla formado de un solo plano de células cilíndricas ó cónicas yuxtapuestas que descansan por su vértice truncado en la capa glandulosa. Cada una de estas células contiene un núcleo muy manifiesto redondeado ú ovóideo, cubierto de granulaciones. Vistas por su extremo libre, estas células juxtapuestas presentan el aspecto de un mosáico compuesto de piezas hexagonales que contienen un grueso núcleo esférico.

Las *glándulas* de la mucosa estomacal merecen una atencion particular por la importancia del líquido que preparan y del que hablaremos más detenidamente en la tercera parte cuando tocará exponer el papel que en la digestion desempeña el *jugo gástrico*.

Estas glándulas están colocadas perpendicularmente sobre la capa muscular á la cual se adhieren estrechamente por su extremo profundo; su longitud varía de 1 milímetro y medio á 3 décimos de milímetro. Su número es asombroso. En 1 milímetro cuadrado de la superficie libre de la

mucosa se cuentan de ciento á ciento cincuenta orificios, que representan las embocaduras de otras tantas glándulas, de modo que para toda la superficie interna del estómago resultan más de cinco millones de glándulas. El orificio por el cual se abren en el epitelio es visible solamente con ayuda del microscopio, pero basta un aumento de unos veinte diámetros. Entónces se distinguirá fácilmente su embocadura representada por un contorno circular que se hace elíptico cuando se extiende la mucosa en una direccion cualquiera.

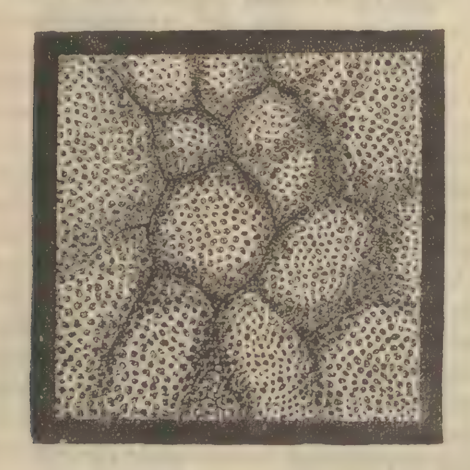


Figura 18.
Aspecto de la superficie externa del estómago vista con aumento.

El epitelio estomacal, mirado con una lente de aumento, presenta el aspecto de una criba. Si se desprende el epitelio cada orificio ofrece un doble contorno. El espacio circunscrito por el contorno interior representa la embocadura de una glándula, y el espacio comprendido entre los dos contornos mide el espesor de la vaina epitélica que reviste aquella embocadura. Tambien se verá que la mayor parte de las glándulas se abren en la superficie de los mamelones y algunas en los surcos que las limitan. (*Fig.* 18).

Los conductos excretores de estas glándulas tienen una longitud muy variable; generalmente son muy cortos, hallándose sus paredes tapizadas por un epitelio cilíndrico, prolongacion del de la superficie libre. La manera de ramificarse es diferente en las dos clases de glándulas estomacales, las *pepsiniparas* y las *mucíparas*. (*Fig.* 19).



FIGURA 19.
Glándulas del estómago. — A. Mucípara. — B. Pepsinípara. — *a*, *b*, *c*. Células pepsiníparas.

En las primeras, las ramas son generalmente dos ó tres, ya iguales, ya diversas en calibre; cada una se divide casi inmediatamente en otras dos; pero cuando una de ellas es notablemente mucho más pequeña, queda á menudo indivisa. Así es que en cada glándula se cuentan por término medio de cuatro á seis ramas, siendo muy raras las que no tienen sino tres. Las más ramificadas se presentan bajo el

aspecto de una raíz cabelluda, y se las observa en la parte media del estómago, en su corvadura mayor y cerca de la region pilórica. Á medida que se alejan de esta region central para subir á la corvadura menor ó á la extremidad esplénica, son ménos numerosas y tambien ménos largas, pero por una especie de compensacion, las divisiones secundarias, disminuyendo en número, se cargan de fondos de saco cada vez más numeroso. Así es que se nota entre unas y otras un verdadero contraste. Las primeras suelen ser lisas en toda su longitud, miéntras que las segundas se presentan erizadas de eminencias repartidas con mucha irregularidad.

Las glándulas *mucíparas* tienen su asiento en la superficie cóncava de la tuberosidad menor ó sea la *cueva del píloro*, aunque generalmente se extienden más allá. Su longitud es la misma que la de las glándulas pepsiníparas en unos individuos, miéntras que en otros son un tanto más cortas. Su conducto excretor se divide unas veces en dos ó tres ramas principales desde su orígen, otras veces más abajo y algunas veces sólo al nivel de la parte media de la glándula. Estas primeras divisiones lo mismo que el tronco comun son perfectamente cilíndricas y rectas, sin ningun fondo de saco glandular. En sus dos tercios superiores estas glándulas son, pues, sumamente sencillas; en su tercio inferior presentan una disposicion un poco más complicada, pues á medida que se acercan á la capa muscular, sus divisiones se cubren de fondos de saco prolongados ó redondeados, unas veces sólo en número de tres ó cuatro, otras veces tan numerosas que llegan á representar una glándula arracimada.

Las arterias, las venas y los vasos linfáticos del estómago son muchos y de calibre relativamente grande; los nervios proceden del pneumogástrico y del simpático, como se ve claramente por las figuras 3 y 5.

CAPÍTULO VI.

El intestino delgado.

El intestino delgado es la parte del tubo digestivo que se extiende desde el estómago al intestino grueso. Una ligera estrechez que le separa del píloro indica su orígen, y un surco circular marca su terminacion. *(Fig. 2)*.

Visto interiormente, tiene por límite superior la válvula pilórica y por límite inferior la válvula ileo-cecal.

Este intestino constituye por sí solo las cuatro quintas partes de la extension total del aparato digestivo. Todo lo que hemos dicho de la influencia del régimen en las dimensiones de este aparato, le es aplicable de un modo especial. De consiguiente, es más largo y ancho en los herbívoros, y notablemente más corto y estrecho en los carnívoros; ó en otros términos, su extension superficial es tanto mayor cuanto ménos nutritivos son los alimentos sometidos á su accion; y tanto menor cuanto más ricos son éstos en materia asimilable.

Su longitud absoluta es 8 metros, de modo que en un hombre de mediana estatura, es cinco veces mayor que la del cuerpo. En la época del nacimiento es relativamente todavía más considerable, y mide ocho veces esta última.

Su diámetro medio es de 2 $^{1}/_{2}$ á 3 centímetros.

En su parte superior se eleva de 3 á 3 $^{1}/_{2}$ y áun hasta 4 centímetros. Inferiormente, y sobre todo cerca de su embocadura en el intestino grueso, no pasa de 2 centímetros. Por consiguiente, el calibre del intestino delgado disminuye desde su orígen á su terminacion, ó, en otros términos, ofrece una disposicion infundibuliforme que da por resultado acelerar el curso de las materias alimenticias á medida que se acercan al intestino grueso; es decir, á medida que se despojan de los jugos nutritivos que contienen.

El intestino delgado se ha dividido en tres partes: una superior muy corta, que ha recibido el nombre de duodeno; otra media, mucho más larga, que ha recibido el de yeyuno, porque generalmente se le encuentra vacío; y otra inferior, todavía más larga, llamada ileon, á causa de sus numerosas circunvoluciones.

De estas tres partes, la primera se distingue de las otras dos por su situacion, su direccion, su fijeza, sus relaciones, en una palabra, por el conjunto de sus caracteres exteriores y áun por algunos detalles de su estructura. No sucede lo mismo con el yeyuno y el ileon, que ofrecen entre sí bajo todos estos puntos de vista la más perfecta semejanza; por lo tanto, consideraremos como partes del intestino delgado tan sólo dos, el duodeno y el resto que merece el nombre de ileon por las numerosas vueltas que da en el vientre.

El nombre de duodeno es la version latina del término griego dodecadactilion, que significa doce dedos y ha sido aplicado á esta parte del intestino tres siglos ántes de nuestra era por el anatómico griego Heróñlo, que apreciaba con bastante exactitud en doce traveses de dedo la extension longitudinal de este conducto, pues en efecto corresponde á unos 20 centímetros, siendo su diámetro medio de 3 centímetros. *(Véanse las figuras* 16 *y* 17).

El duodeno es notable por su situacion más profunda que la de todas las otras partes del tubo intestinal, por su fijeza, por la curva semicircular que describe alrededor de la cabeza del páncreas, por sus íntimas conexiones con este órgano, por los conductos glandulares que se abren en su cavidad, y finalmente, por su calibre superior al del ileon. Su límite superior está indicado por la ligera depresion circular que le separa del estómago; inferiormente se confunde con el resto del intestino delgado sin otra distincion que el cambio de direccion que corresponde á la segunda vértebra lumbar ó á la arteria mesentérica superior.

Suelen distinguirse en el duodeno tres porciones: una

superior situada al nivel de la primera vértebra lumbar y que se dirige horizontalmente á la derecha y atras, al lado derecho de la columna vertebral y de la vena cava inferior, hallándose cubierta por el hígado y la parte posterior de la vejiga biliar. La segunda porcion desciende oblícuamente adentro y á la derecha de las vértebras lumbares segunda y tercera por delante del riñon derecho; en ella abocan los conductos colédoco y pancreático. La tercera porcion se dirige de la derecha á la izquierda por delante del cuerpo de la tercera vértebra lumbar, de la vena cava inferior y la aorta, subiendo luégo oblícuamente hasta alcanzar casi al nivel de la primera vértebra lumbar.

La gran fijeza del duodeno es debida á los repliegues peritoneales que lo adhieren al hígado y forman el ligamento hepato-duodenal, el tejido conjuntivo que le une íntimamente con la vena cava inferior y la aorta, y finalmente, á un pequeño músculo liso llamado suspensor del duodeno.

El ileon, ó si se quiere el yeyuno y el ileon, cuya longitud hemos dicho es de unos 8 metros, ocupa la mayor parte del abdómen *(fig.* 20) con sus muchísimas vueltas llamadas *asas* ó circunvoluciones, hallándose separadas de la pared abdominal por una hoja del peritóneo llamada epiploon ó redaño, que los cubre casi por completo y fijadas ó suspendidas de la columna vertebral por un pedículo membranoso llamado mesenterio (cuya raíz se ve en la fig. 29 por haberse quitado todo el intestino delgado visible en la fig. 20) de tal manera, que con respecto á él las asas intestinales presentan un borde posterior adherente, otro anterior libre y dos caras laterales por las que se tocan las unas á las otras.

En cuanto á la estructura interna, es casi la misma para todo el trayecto del intestino delgado, componiéndose la pared de una capa ó túnica serosa ó peritoneal, otra muscular compuesta de fibras longitudinales y circulares, otra submucosa ó celulosa, y finalmente, la mucosa, que á su

vez se compone de varios tejidos (*fig.* 21 *y* 22) y merece nuestra atencion particular.

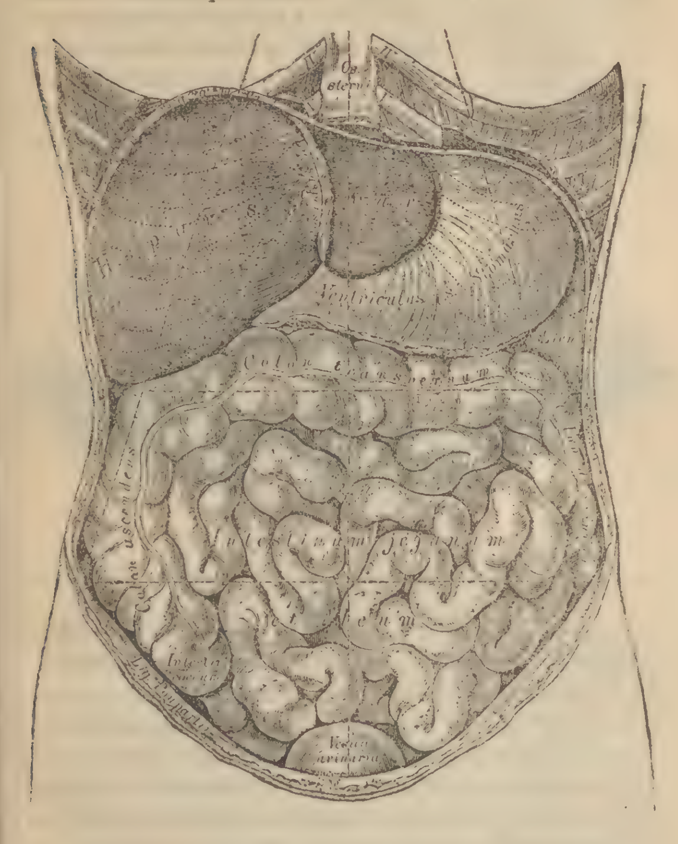


FIGURA 20.
Aspecto natural de las vísceras abdominales quitada la pared anterior del vientre con las costillas y el redaño.

La mucosa del intestino delgado presenta con ménos grosor más consistencia que la del estómago, de modo que no se altera tan rápidamente. Su cara externa se adhiere á

la capa celular tan íntimamente, que á primera vista parece que las dos membranas constituyen una sola.

Su cara interna ó libre es de un blanco sonrosado en el tercio superior del intestino y de un blanco grisáceo en los dos tercios inferiores. Difiere tanto de la mucosa gástrica y de la del cólon que, dado un pedacito de una de estas tres membranas por pequeño que sea, un anatómico práctico

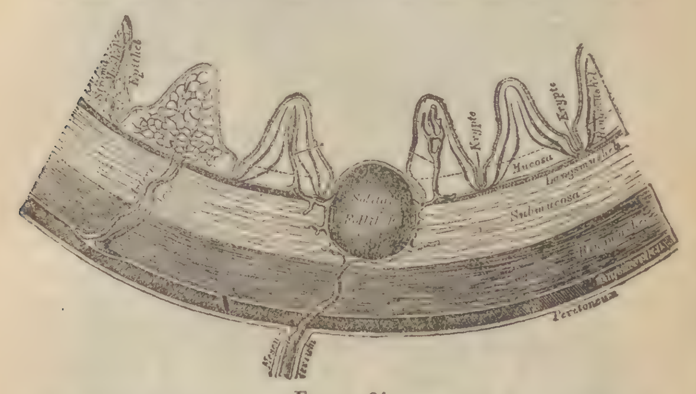


Figura 21.
Corte transversal del intestino delgado en estado de distension, visto con una lente de aumento.

siempre podrá decir á simple vista á cuál pertenece. Sometidas las dos últimas á una distension moderada, presentan un aspecto perfectamente liso; pero no sucede así con la superficie interna del intestino delgado, en la cual se observan repliegues permanentes muy numerosos que tabican incompletamente su cavidad, y eminencias asimismo permanentes y mucho más numerosas todavía que le dan un aspecto afelpado. *(Véase la fig. 23)*.

Ademas de estos repliegues, impropiamente llamados *válvulas conniventes*, y de estas eminencias, conocidas bajo el nombre de *vellosidades,* la superficie libre de la túnica interna de esta parte del intestino presenta innumerables orificios que la transforman en una verdadera criba y representan la embocadura de otras tantas glándulas.

Las capas que componen la túnica mucosa del intestino delgado, son la superficial ó epitélica, una capa muscular y otra glándulo-vascular en medio entre las dos primeras; ademas entran en la constitucion de la mucosa un número de glándulas, vasos y nervios.

Las válvulas conniventes llamadas de Kerkring (*fig.* 17), son unos repliegues permanentes de la túnica interna del intestino delgado, dispuestos con bastante regularidad y

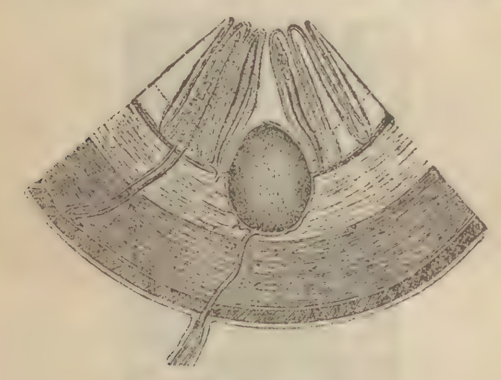


Figura 22.
El mismo corte en estado de contraccion.

escalonados de arriba abajo en casi toda la longitud de esta parte del canal alimenticio, con excepcion de la primera porcion del duodeno; pero ya al nivel de la union de la segunda con la tercera han adquirido sus mayores dimensiones y al mismo tiempo se aproximan. En todo el tercio superior del ileon (el yeyuno) conservan este mismo grado de desarrollo y aproximacion, mas luégo van disminuyendo cada vez más de longitud y de altura hasta desaparecer en las últimas asas del ileon. El número total de estos repliegues es de 800 á 900. Sus dimensiones varían bastante de un individuo á otro, sobre todo en cuanto á su altura. En el duodeno y el yeyuno suelen dar la vuelta entera del intestino, mas en el ileon disminuyen gradualmente hasta

ocupar solamente un tercio de la luz del tubo; su altura máxima es de unos 8 á 9 milímetros. Su direccion es transversal, ó sea perpendicular al eje del intestino.

Para formarse una idea exacta de su disposicion relativa, de sus dimensiones, de su extremada movilidad y de todas las variedades que pueden presentar, el mejor procedimiento consiste en abrir longitudinalmente todo un intes–

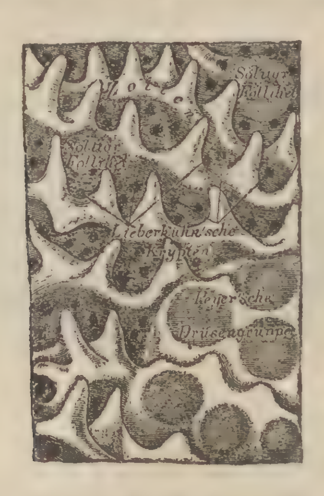


Figura 23.

Pedacito de mucosa intestinal en el cual se ven las vellosidades y las tres clases de glándulas llamadas folículos solitarios, criptas de Lieberkühn y chapas de Peyer.

tino delgado para examinar su cara interna debajo del agua. Entónces se observará que estos repliegues no están fijos, sino que flotan libremente de abajo arriba, y de arriba abajo; que su altura es casi igual en toda su longitud; que entre las mayores existen otras más pequeñas y que algunas se bifurcan y se envían prolongaciones oblicuas.

Las válvulas conniventes tienen por objeto aumentar la superficie de la mucosa intestinal, ya en el concepto de

membrana secretoria, ya en el de superficie absorbente, sirviendo al mismo tiempo para retardar el movimiento de las sustancias alimenticias y prolongar así su contacto con los jugos digestivos.

Las *vellosidades* son unas eminencias que erizan la superficie libre de la túnica interna del intestino delgado, y que están bastante arrimadas las unas á las otras para dar á la mucosa un aspecto afelpado en toda la extension del



FIGURA 24.
Una vellosidad aislada.—*a*. epitelio.—*b*. Vasos capilares.—*c*. Fibras musculares.—*d*. Vaso linfático.

intestino desde la válvula pilórica hasta la ileo-cecal, de modo que constituyen un característico especial de esta parte del tubo digestivo. Cubren á la vez las válvulas conniventes y los intervalos que las separan. No hay ningun punto de la mucosa que esté privado de vellosidades, si bien no están igualmente prietas en todas las partes. La forma varía mucho, habiéndolas cónicas, piramidales, digitiformes y mamelonadas. Algunas se presentan estranguladas en su base y abultadas en su parte libre á modo de mazas; otras

son aplanadas en un sentido y alargadas en el opuesto, pareciendo pequeñas crestas; otras, en fin, se dividen en dos ó tres puntas.

Las dimensiones de las vellosidades son ménos variables que su forma, siendo su altura regular la de cuatro décimos, y su diámetro de uno ó dos décimos de milímetro.



FIGURA 25.

Los vasos sanguíneos de una vellosidad.—*a*. Vena.—*b*. Arteria.—*c*. Capilares

Su número es tan considerable que á primera vista parece casi imposible evaluarlo de un modo aproximado. Son más numerosas en el yeyuno que en el ileon. Un anatómico frances ha calculado que hay más de diez millones, y que desplegadas elevarían la longitud del intestino delgado de 8 metros á 26.

En cada vellosidad puede distinguirse el epitelio, la sustancia propia y los diferentes vasos sanguíneos y linfáticos. (*Véanse las fig.* 21 *y* 24).

Cuando se somete un pedazo del epitelio de la mucosa

intestinal al exámen microscópico, se ve que se compone de innumerables células cilíndricas puestas con mucha regularidad una al lado de otra y conteniendo cada una un núcleo redondeado ó prolongado en el sentido del eje longitudinal de la célula, como se ve en la figura 24. Vistas por su extremidad libre las células epitélicas representan una especie de enlosado de piezas hexagonales, en cada una de las cuales se halla inscrito el contorno circular de su núcleo que se distingue perfectamente.

La sustancia propia que forma la trama, el *estroma* de cada vellosidad y en la cual se ramifican los vasos completamente cubiertos por la misma, consta de una red de células y de fibras musculares. *(Fig. 24, y en la fig. 21 la media vellosidad del extremo izquierdo).*

Los vasos sanguíneos, por su calibre, su número y su enlace forman casi los dos tercios del volúmen total de las vellosidades, siendo el estroma tan sólo un elemento secundario destinado á servirles de sosten como el epitelio á protegerlos, de modo que pueden considerarse como el elemento esencial de estas eminencias. Las arterias y las venas no toman igual parte en su constitucion sino que las venas preponderan grandemente. *(Fig. 25 y 21 á la izquierda).*

Los vasos linfáticos ocupan el centro de las vellosidades y se continúan el nivel de su base con la red submucosa, como se ve en las dos vellosidades del medio, á los lados del *folículo solitario* central de la figura 21.

Empiezan un poco debajo del vértice de la vellosidad por un fondo de saco que ofrece unas veces el mismo calibre y otras veces un calibre mayor que el resto del vaso *(figura 26)*. Algunas veces el principio del vaso linfático no es simple, sino que constituye un asa ó una red linfática en el vértice de la vellosidad (*fig. 21 á la derecha de la línea media).* Estos vasos no tienen por paredes más que una simple capa epitélica.

Las *glándulas* del intestino delgado son las unas acinosas ó arracimadas, las otras tubulosas, y hay aún otras

vesiculosas ó foliculares. Á cada una de estas tres clases la tradicion ha dado al nombre de un anatómico; así que las glándulas en racimo se llaman glándulas de *Brunner;* las en tubo glándulas de *Lieberkühn,* y las vesiculosas, glándulas de *Peyer*. Las glándulas tubulosas se designan tambien con el nombre de criptas ó glándulas en ciego, y las glán-



Figura 26.
Principio de los vasos linfáticos ó quilíferos.

dulas de Peyer suelen llamarse chapas ó, á la francesa, placas de Peyer.

Las glándulas en racimo del intestino delgado pertenecen exclusivamente al duodeno, de donde el nombre de glándulas duodenales con que tambien se las designa algunas veces. Están situadas inmediatamente debajo de la túnica mucosa: entre esta túnica, á la cual están unidas por su conducto excretor, y la túnica celulosa que las cubre pe-

netrando en su intervalo. Cuando se ha desprendido el peritóneo y la capa muscular, se las percibe al traves de la capa celulosa, que es preciso separar tambien para ponerlas completamente al descubierto.

Estas glándulas existen en toda la circunferencia del duodeno y en toda su longitud; pero no son igualmente numerosas é igualmente voluminosas en todos los puntos.



Figura 27.
Glándula de Brunner.

Su número es muy considerable en la primera porcion del intestino; son mucho ménos abundantes en la segunda, y raras en la tercera. Al nivel del paso de la mesentérica superior no se encuentra ya vestigio alguno de ellas, y muchas veces áun la porcion horizontal parece que tampoco las tiene.

En la primera porcion del duodeno las glándulas de Brunner se presentan en tanto número que en su mayor parte se tocan por su circunferencia y forman una capa casi continua que pudiera considerarse como una túnica aparte, y que efectivamente se ha descrito con el nombre de túnica glandulosa por algunos autores. Esta capa es más compacta por arriba, en donde corresponde al borde recto de la válvula pilórica, que por abajo, en que las glán-

dulas empiezan á diseminarse. En el tercio superior de la porcion vertical son todavía muy manifiestas, pero se hallan más ó ménos distantes. En los dos tercios inferiores, es decir, en toda la parte de la porcion vertical, que está debajo de las embocaduras de los conductos colédoco y pancreático, hay que buscarlas ya con algun cuidado para percibirlas, porque están muy disimuladas.

Sus dimensiones, lo mismo que su número, varían mucho segun los individuos. Las superiores son constantemente las más voluminosas, y siguiéndolas desde el orígen á la terminacion del duodeno, se las ve reducirse cada vez más á medida que se hacen más raras. Brunner las divide en mayores, medianas y menores. Las mayores ofrecen el volúmen de una lenteja, algunas se han visto que tenian el tamaño de un guisante; pero las que adquieren tales dimensiones deben considerarse como muy excepcionales. Las medianas presentan el volúmen de un grano de mijo, y las menores apénas son perceptibles á simple vista. Su forma es redonda. Las menores y las medianas todas son bastante regularmente esféricas, y sólo las más gruesas son un poco aplanadas de fuera adentro.

Por una mitad de su superficie corresponden á la capa celulosa, en la cual se forman una fosita, y por la otra mitad corresponden á la túnica mucosa, la cual elevan, y de aquí el aspecto granuloso ó mamelonado que presenta la cara interna del duodeno. Este aspecto mamelonado, muy marcado en ciertos individuos y apénas perceptible en otros, segun que las glándulas se hallan más ó ménos desarrolladas, no se ve sino en la parte lisa del duodeno, es decir, en la que se extiende desde el píloro á la embocadura del conducto colédoco. Más abajo estas glándulas no son ya bastante voluminosas para formar eminencias debajo de la mucosa, y por otra parte, las válvulas conniventes contribuyen á ocultar sus relieves.

La estructura de las glándulas de Brunner es la de todas las glándulas en racimo : granulaciones que dan orígen

á lobulillos; conductitos que salen de éstos y se reunen para formar un conducto excretor; alrededor de los lobulillos, arteriolas y venillas que se pierden en su espesor; una corta cantidad de tejido celular que las une entre sí, y tambien, sin duda alguna, uno ó dos filamentos nerviosos, tales son los elementos que la componen. Estas glándulas presentan el mismo color y la misma consistencia que los lóbulos y lobulillos del páncreas.

El conducto excretor que de ellas sale se conduce tambien como el conducto pancreático. Pronto veremos que éste va acompañado por los lobulillos de la glándula hasta el grueso de las paredes del intestino, y lo mismo sucede con los conductos excretores de las glándulas duodenales, que desaparecen en el grueso de la túnica mucosa en el momento mismo en que salen de ellas. Es muy difícil distinguir y seguir estos conductos en el adulto; pero en el recien nacido se los observa sin dificultad alguna, y puede notarse que varios lobulillos sumamente pequeños los acompañan hasta el grueso de la mucosa.

Los orificios por los cuales se abren en la superficie interna de la mucosa se ven en el fondo de los surcos que separan las vellosidades laminosas del duodeno. Su diámetro es igual al de las glándulas en tubo.

Estas últimas están situadas en el espesor de la túnica mucosa. Se las observa en toda la longitud de esta túnica y en toda su circunferencia, en las válvulas conniventes y en sus intervalos; forman, en una palabra, una capa continua que se extiende desde la válvula pilórica hasta la ileo-cecal. Su longitud es de un cuarto de milímetro y su diámetro en el extremo profundo varía de 6 á 8 centésimos de milímetro, estrechándose aún más hacia la embocadura, donde no pasa de 4 á 5 centésimos de milímetro. Por su número, sus dimensiones y su situacion relativa, se parecen á las de los roedores. Están uniformemente repartidas, y en todas partes se hallan separadas unas de otras por un intervalo igual á su diámetro. Estas glándulas son más

voluminosas en el recien nacido que en el adulto; y para formarse de ellas una idea exacta y completa, conviene estudiarlas en el primero.

Las más ofrecen una direccion perpendicular al plano de la mucosa; pero las que están más cerca del eje de las vellosidades se inclinan para ir á abrirse en la circunferencia de la base.

La forma de las glándulas en tubo es la de un cono redondeado en su base y truncado en su vértice. Su extremidad profunda se adhiere estrechamente á la capa muscular de la mucosa. Esta extremidad se halla representada en las unas por un simple fondo de saco regularmente redondeado; y en gran número de ellas, como en los roedores, ofrece una bifidez que puede no representarse sino en estado rudimentario, ó ser bastante manifiesta ó enteramente completa. En ciertas glándulas, los primeros vestigios de bifidez se presentan en su parte lateral, y en otras empieza por su base. Aquellas cuya cavidad se desdobla no son raras; se han visto glándulas de tres tubos iguales ó desiguales. En un corte de dos milímetros, por delgado que sea, se encuentran por lo comun todas.

En la primera porcion del duodeno hay glándulas en tubo más compuestas todavía, cuyo tronco se divide en tres ó cuatro ramas que muchas veces se presentan subdivididas.

Su extremidad libre ó su vértice se abre en el intervalo de las vellosidades por orificios circulares, desigualmente distantes, imperceptibles á simple vista, pero visibles con la lente, y muy manifiestos con un aumento de veinte y cinco diámetros, y bastante numerosos para comunicar á la mucosa intestinal el aspecto de una criba *(véase la fig. 23)*, de donde el nombre de túnica cribriforme que le ha dado Galeati. El número de las glándulas tubulosas del intestino delgado es muy considerable, pues por cada vellosidad existen cuatro ó cinco, y como hemos dicho que las vello-

sidades son más de diez millones, resulta que las criptas de Lieberkühn son de cuarenta á cincuenta millones.

En cuanto á la estructura de las glándulas tubulosas, se componen de una capa epitélica formada de células cilíndricas y de un tejido propio, delgado y transparente, alrededor del cual se ramifican los vasos y los nervios.

Las glándulas vesiculosas son corpúsculos huecos, redondeados ó aplanados por estar debajo de la mucosa



FIGURA 28.
Una chapa de Peyer en medio de folículos solitarios.

intestinal sin comunicar con la cavidad del intestino, por cuya razon se les ha dado tambien el nombre de folículos cerrados.

Estas glándulas no se hallan reunidas en una parte limitada del tubo digestivo como las de Brunner, ni repartidas uniformemente en toda la extension de la mucosa intestinal como las tubulosas. En ciertos puntos se aproximan para formar grupos más ó ménos extensos y se encuentran irregularmente diseminadas en todos los otros,

es decir, en casi la totalidad de la extension de la mucosa; por manera que pueden distinguirse las glándulas vesiculosas aglomeradas de las aisladas ó solitarias.

Las primeras son las que suelen llamarse *chapas de Peyer*, y ocupan principalmente el borde libre, anterior del ileon, sobre todo en su parte inferior. Sus dimensiones varían mucho, especialmente en cuanto á su longitud, siendo, con todo, raros los grupos que tengan más de 12 centímetros de largo *(fig.* 28). Su figura tambien es variable; unas veces son más circulares, otras más elípticas *(fig.* 23 y 28). Tampoco es constante el número de estas chapas ó grupos, pues, oscila entre catorce y ochenta, siendo el más comun el de treinta y cinco ó cuarenta. Las hay lisas y en forma de pliegues, siendo las primeras relativamente raras.

Las glándulas vesiculosas aisladas ó sea los folículos solitarios *(Solitär Follikel* de las fig. 21, 23 y 28), difieren tambien en tamaño, habiéndolos muy grandes y muy pequeños. Los unos están cubiertos á la vez por las vellosidades y por las glándulas tubulosas; los otros, los más grandes, se hallan rodeados de las vellosidades como de una corona *(fig.* 22).

Los folículos, tanto los solitarios como los agrupados, se componen de una cubierta y de un contenido formado por un tejido de mallas rellenas de células, un líquido albuminoso y capilares sanguíneos. La cubierta es delgada y transparente, pero tiene cierta resistencia, y de ella dependen los vasos capilares y los filamentos que entran en la constitucion del tejido reticular. El líquido que ocupa los intervalos de las células reticulares es poco abundante y aguanoso.

Con respecto á los vasos sanguíneos que se distribuyen en las paredes del intestino delgado, se nota que las arterias son flexuosas y las venas más ó ménos rectilíneas, en conformidad con el pequeño calibre de las primeras y el voluminoso de las últimas.

Los vasos linfáticos del intestino delgado han recibido el nombre de *quilíferos*, porque están destinados á llevar del intestino á los vasos linfáticos grandes el *quilo*, es decir, el resultado ó producto útil de la digestion, como veremos en la parte tercera.

Los nervios que se ramifican en las paredes del intestino delgado, proceden del plexo solar, como se ve por la figura 3.

CAPÍTULO VII.

El intestino grueso.

El intestino grueso es la parte del tubo digestivo que se extiende desde el ileon al orificio anal. Comparado con el intestino delgado, se distingue de él á primera vista por su calibre mucho mayor, por su forma irregularmente abollada, por su direccion, es decir, por la curva circular que describe alrededor de las circunvoluciones del yeyuno y del ileon, y finalmente, por el fondo de saco que le constituye en su orígen, así como por el apéndice flexuoso anejo á este fondo de saco.

Su calibre, muy considerable en su punto de partida, disminuye en las partes que siguen, y es bastante estrecho en su extremidad terminal. Considerado en su conjunto, el intestino grueso, lo mismo que las otras tres partes del tubo digestivo, tiene una disposicion infundibuliforme ó sea de embudo.

Su longitud media, equivalente á 1^{m}. 65, sólo representa la quinta parte de la extension total de las vías digestivas.

El intestino grueso, constituído en su orígen por una extremidad redondeada, en la cual se abre oblícuamente la parte terminal del intestino delgado, ocupa primero la fosa ilíaca derecha, en donde se inclina adelante, á fin de llegar al borde cortante del hígado y á la vesícula biliar.

Hecho superficial, de profundo que era, se le ve doblarse entónces en ángulo recto ú obtuso, describiendo una curva



FIGURA 29.
El intestino grueso.

sinuosa, y despues caminar transversalmente de derecha á izquierda entre la region epigástrica y la region umbilical, paralelamente á la curvadura mayor del estómago, debajo de la cual está colocado, y adelantándose hacia el hipocon–

drio izquierdo hasta debajo de la extremidad inferior del bazo. Allí se dobla por segunda vez: retorciéndose igualmente se mete en el vacío izquierdo, se repliega en la fosa ilíaca correspondiente á la manera de S cursiva, cruza el músculo psoas y baja á la excavacion de la pélvis por delante del sacro, acercándose cada vez más á la línea media, á la cual llega al nivel de la articulacion de este hueso con el cóxis. Aplicado por su parte terminal al suelo de la pélvis; se dirige oblícuamente abajo y adelante, despues se acoda al nivel del vértice de la próstata para dirigirse abajo y atras, y se termina casi inmediatamente. De este trayecto resulta:

1.° Que el intestino grueso describe un círculo casi completo, en el cual se encuentra inscrita toda la masa flotante de las circunvoluciones del intestino delgado.

2.° Que ocupa alternativamente una situacion superficial y profunda: superficial en su punto de partida, se hace profunda en el vacío derecho, vuelve á hacerse superficial al nivel del estómago, se oculta de nuevo en el vacío izquierdo, y despues reaparece en la fosa ilíaca izquierda, para desaparecer definitivamente en la profundidad de la excavacion pelviana.

3.° Que se pueden considerar en él tres partes, cuyo asiento, dimensiones y relaciones se diferencian muy notablemente.

Una parte inicial, caracterizada principalmente por el fondo de saco, que constituye su orígen: recibe el nombre de ciego.

Una parte media, extendida desde la cresta ilíaca de un lado á la del opuesto, y conocida con el nombre de cólon, porque en esta parte media es donde principalmente se detienen y permanecen las materias excrementicias ántes de su expulsion.

Y por último, una parte terminal, alojada en la excavacion de la pélvis, un poco ménos flexuosa que la precedente, de donde la denominacion de recto que se le ha dado.

De estas tres partes, la primera es la más corta, y la segunda la más larga. Siendo esta última sucesivamente ascendente, transversal, descendente, y despues de nuevo transversal y sinuosa, ha podido subdividirse en tres partes secundarias: el cólon ascendente ó porcion derecha del cólon; el cólon transverso ó porcion transversal, llamada tambien arco del cólon; el cólon descendente ó porcion izquierda del cólon, y la S ilíaca del cólon.

Por su forma principalmente se distingue el intestino grueso del intestino delgado. Este último es cilíndrico, liso y terso en toda su longitud y en todo su contorno. El primero es muy irregularmente prismático y triangular, liso en ciertas partes de su circunferencia, surcado y abollonado en las otras.

Las partes lisas tienen la forma de cintas longitudinales que se extienden desde el orígen á la parte terminal del intestino grueso. Estas cintas, en número de tres, tienen por punto de partida la base del apéndice cecal. Su situacion relativa no es la misma en toda la extension de su trayecto. En el ciego y el cólon ascendente, una de ellas corresponde á la parte anterior del intestino, la segunda á la parte posterior y externa de éste, y la tercera á su parte posterior é interna.

En el cólon transverso, la cinta muscular anterior se hace inferior; la postero-externa, postero-superior, y la postero-interna, postero-inferior. En el cólon descendente y la S ilíaca, cada una de ellas recobra su posicion primitiva. Al nivel de esta última porcion se hallan, sin embargo, tan poco pronunciadas, y la misma S ilíaca es tan variable, que cuesta algun trabajo asignarle una posicion normal. En el recto se reducen á dos, que se distinguen en anterior y posterior. Estas tres cintas se diferencian en anchura y espesor. La anterior es la más ancha y la más gruesa, y su anchura varía de 8 á 10 ó 12 milímetros. La postero-externa es por lo general más estrecha, aunque se diferencia poco de la externa. El intervalo que separa las

dos cintas posteriores es más pequeño que los comprendidos entre éstas y la cinta anterior.

Entre las tres cintas longitudinales del intestino grueso se observa una triple serie de partes alternativamente salientes y entrantes. Las partes salientes ofrecen la forma de abolladuras, y las partes entrantes la de surcos perpendiculares á las cintas longitudinales. Las abolladuras sobresalen en cada lado de la cinta que las separa y de este modo contribuyen á formar una especie de canal cuyo fondo ocupa esta cinta.

Los surcos son angulosos y paralelos al eje mayor de las abolladuras.

La superficie interna del intestino grueso presenta una disposicion inversa de la que se nota en su superficie externa. Las tres cintas longitudinales que se hallan deprimidas por fuera, forman eminencia al interior, y la mucosa se presenta lisa y tersa en toda la extension de su trayecto. Á las tres series de abolladuras corresponden tres series de cavidades hemisféricas, y á los surcos angulares corresponden crestas cortantes y curvilíneas.

Con respecto á su estructura, el intestino grueso se halla compuesto de una túnica externa ó serosa, otra muscular, otra celulosa y otra interna ó mucosa. Estas cuatro túnicas se sobreponen en el mismo órden que las del estómago y del intestino delgado.

La túnica serosa se conduce de un modo algo diferente en el estado de vacuidad y en el de plenitud de este órgano.

En el estado de vacuidad, el peritóneo rodea al ciego, al cólon y al recto, abrazando su circunferencia de delante atras, y despues se aplica á sí mismo para constituirles un corto pedículo que los fija en la pared posterior del abdómen.

En el estado de plenitud, el intestino separa las dos hojas de este pedículo, penetra en su intervalo y se aplica inmediatamente á la pared respectiva de la cavidad abdominal, ya por una parte solamente de su cara posterior, ya

por toda la anchura de ésta, segun que su dilatacion es mayor ó menor: así se separan y desaparecen las dos hojas que fijan el ciego en la fosa ilíaca derecha, y así se conducen igualmente las que forman el pedículo del cólon ascendente y del recto.

La túnica muscular del intestino grueso se compone, como la del intestino delgado, de dos planos de fibras recíprocamente perpendiculares: uno superficial ó longitudinal, y otro profundo ó circular.

El plano superficial no abraza toda la circunferencia del intestino. Las fibras que lo componen se agrupan en tres manojos principales de forma aplanada y á manera de cinta, que corresponden á las tres cintas longitudinales del conducto intestinal que contribuyen esencialmente á constituirlas. Nacidas de la base del apéndice vermiforme, se extienden por el ciego, el cólon y el recto, ofreciendo la misma disposicion y la misma longitud que estas cintas. Su cara externa se adhiere estrechamente á la túnica serosa, y la interna corresponde á la capa de las fibras circulares, de la cual se las puede separar fácilmente.

Las fibras circulares forman un plano continuo que se extiende á todo lo largo del intestino y que abraza toda su circunferencia. Son sumamente pálidas, y la capa que constituyen es tan delgada que muchos autores la han negado. El plano circular se adhiere por su cara externa á la túnica serosa, y por la interna se une á la capa celulosa. Hemos visto que en el intestino delgado el plano longitudinal es el más grueso y el circular el más delgado.

La túnica celulosa del intestino grueso no se difencia de la del intestino delgado: el mismo espesor, la misma laxitud, la misma aptitud á infiltrarse cuando se hace macerar el intestino en agua y en ácido acético, ó á dejarse distender por el aire cuando se le insufla; el mismo modo y el mismo grado de adhesion á la mucosa por una parte y á la muscular por otra. En sus mallas se ven ramificarse tambien y anastomosarse los vasos aferentes y eferentes de la

membrana mucosa; y cuando bajo la influencia de ciertas enfermedades, particularmente de la disentería, las paredes del intestino grueso se ponen más gruesas, á la infiltracion, de que es el asiento, debe atribuirse este aumento de espesor.

La túnica mucosa del intestino grueso es un poco más espesa que la del intestino delgado. Su consistencia es tambien un poco más firme, pudiéndosela frotar con bastante fuerza sin rasgarla.

Su color es de un blanco opaco. Hemos visto que la de la mucosa faríngea es sonrosada, que la de la mucosa esofágica es blanca, la de la mucosa gástrica de un blanco ceniciento, la del yeyuno de un rosa oscuro, y la del ileon de un rosa pálido. De consiguiente la mucosa digestiva, despues de haber ofrecido primero una coloracion bastante viva en su orígen, palidece despues cada vez más hasta su entrada en el estómago: en este órgano adquiere un matiz ménos claro, llega á su máximum de coloracion en la parte superior del conducto intestinal, despues palidece de nuevo en la parte media de este conducto, y todavía más en su parte terminal. Si se quisiese formar una escala de coloracion de las diversas partes de esta mucosa, sería preciso colocar en primer término la mucosa del yeyuno; en el segundo, la de la faringe; en el tercero, la del ileon, y despues en planos cada vez más inferiores, la del estómago, la del intestino grueso y, por último, la del esófago. Me apresuro á añadir que esta clasificacion no es aplicable más que al estado de vacuidad del aparato digestivo; porque durante la digestion, la mucosa gástrica es, de todas las partes del conducto alimenticio, la que ofrece una coloracion más intensa. Tampoco es verdadera más que en su generalidad; porque una multitud de circunstancias pueden modificar á cada instante, ya durante la vida, ya en el momento de la muerte, el color propio de cada órgano. Entre estas circunstancias citaré sobre todo el contacto de las materias líquidas ó semilíquidas contenidas

en el tubo digestivo, los fenómenos de imbibicion á que dan lugar, el estancamiento de la sangre en tal ó cual punto de la mucosa digestiva, etc.

La mucosa del intestino grueso se pliega como la del estómago en el estado de vacuidad, y se despliega en el de dilatacion. Por lo demas sus repliegues son irregulares y poco pronunciados.

Su superficie externa se adhiere á la túnica celulosa, y esta adherencia se establece sobre todo por los vasos que pasan de una á otra.

Su superficie libre, perfectamente lisa en toda su extencion, no presenta ni válvulas conniventes, ni vellosidades, sino tan sólo glándulas vesiculosas ó folículos cerrados que la elevan en varios puntos y ofrecen innumerables orificios que están tan apretados que comunican á esta superficie el aspecto de una verdadera criba si se la mira con una lente de aumento. Intervalos iguales á sus diámetros los separan unos de otros; su contorno es circular, y cada uno de ellos representa la embocadura de una glándula en tubo.

Entre estos orificios se ven otros mucho mayores y más manifiestos, irregularmente diseminados en su intervalo. Estos últimos ocupan por lo general un plano más alto que los de las glándulas tubulosas. Su número es por lo demas muy variable, segun los individuos, y cada uno de ellos conduce á una cavidad utriculiforme, cuyo fondo viene á formar un folículo cerrado alargándose, y cuyo contorno constituyen las glándulas en tubo separadas circularmente por la eminencia del folículo.

En cuanto á su estructura, la túnica mucosa del intestino grueso, lo mismo que la del estómago y la del intestino delgado, comprende una capa superficial ó epitélica, otra profunda ó muscular, y otra media esencialmente glandulosa.

La capa epitélica se compone de células cilíndricas dispuestas en un solo plano, y contiene cada una un núcleo, granulaciones moleculares y una corta cantidad de líquido.

La capa profunda ó muscular, formada de fibras lisas y

entrecruzadas, tiene por atributos su extrema delgadez y una resistencia notable.

La capa glandulosa es sin disputa la más importante y tambien es la más gruesa. La hoja epitélica que la cubre no existe sino para protegerla. La hoja muscular subyacente tiene principalmente por destino servirle de apoyo. Los vasos y nervios que penetran en la mucosa se distribuyen en su espesor; se la puede considerar en cierto modo como la mucosa propiamente dicha.

Dos especies de glándulas concurren á formar esta capa media, á saber: glándulas tubulosas y glándulas vesiculosas. Las glándulas en tubo la componen casi enteramente, y las vesiculosas no ocupan en su estructura sino un puesto comparativamente muy accesorio.

De las tres porciones en que se divide el intestino grueso solamente la primera, ó sea el ciego, merece nuestra atencion particular por ser la parte en la cual el ileon vierte el residuo de la digestion casi como el esófago vierte en el fondo del estómago el producto de la masticacion.

Del mismo modo que la tuberosidad mayor ó fondo del estómago sobresale á la izquierda de la embocadura del ésófago, el ciego sobresale tambien hacia abajo de la embocadura del intestino delgado, y de aquí se sigue que su forma ha de ser la de una ancha ampolla cuya concavidad, vuelta hacia arriba, se continúa sin línea de demarcacion con la del cólon.

El ciego está fijo en la fosa ilíaca derecha (*fig.* 2, 20 *y* 29) por el peritóneo que lo cubre sin aplicarse á su parte posterior cuando está dilatado y que le forma, cuando está vacío, un corto pedículo que han llamado mesociego. Así es que este órgano es uno de los ménos movibles del abdómen y rara vez se disloca.

Su longitud se fija generalmente en unos 10 centímetros y su diámetro en 5 ó 6; mas en estado de dilatacion puede llegar casi al doble, y entónces el ciego llena por sí solo toda la fosa ilíaca.

La parte más importante del ciego es el repliegue que presenta su superficie interna al nivel de la embocadura del ileon, y que forma una válvula que impide el reflujo al intestino delgado de las materias que hayan entrado en el grueso y que ha recibido el nombre de válvula *ileo-cecal* ó válvula de *Bauhin*, por ser este anatómico el que le



FIGURA 30.

Aspecto interno del ciego.—1 y 2. Repliegues llamados sigmóideos.—3. Ileon. —4. Abertura de la válvula ileo-cecal.—5. Pared superior de la válvula.—6. Abertura del apéndice vermicular.—7. Apéndice vermicular.—8. Cinta longitudinal postero-externa.

dió el nombre de válvula, en lugar de *opérculo* ó tapadera del ileon, como la había llamado su descubridor Varoli en 1573.

Esta válvula se halla formada por una especie de invaginacion del extremo terminal del intestino delgado en el grueso. Vista por el ciego presenta el aspecto de media luna, cuyo borde cóncavo estuviese perforado en su parte media por un agujero en forma de ojal. Vista por el intestino delgado ofrece una cavidad en forma de cuña abierta en su vértice y compuesta de dos paredes que se mueven la una sobre la otra á manera de dos valvas de concha, y

se hallan constituídas por las paredes del ciego y del ileon.

La válvula ileo-cecal llena su objeto de impedir el reflujo al intestino delgado de las sustancias que se hallen en el grueso tan perfectamente, que forma un obstáculo serio en los casos en que conviene alimentar á una persona por medio de lavativas. Con todo, se ha observado algunas veces que el líquido inyectado por el recto ha logrado pasar al intestino delgado.

El *apéndice vermicular*, largo de unos 8 centímetros y de medio centímetro de diámetro, generalmente flexuoso, de superficie lisa, forma un conducto cuya utilidad es dudosa todavía; algunos anatómicos creen que sirve para la absorcion de la parte líquida de los productos de la digestion que penetra en el intestino grueso, y naturalmente ha de acumularse en el ciego en vista de la direccion vertical de la primera porcion del intestino grueso.

Dando aquí por terminada la descripcion del *tubo alimenticio,* nos falta aún dar á conocer los órganos que se consideran como accesorios ó apéndices de aquel tubo, pero que, por la importancia capital de sus secreciones para la digestion, constituyen una parte esencial del aparato digestivo, el *hígado* y el *páncreas*.

CAPÍTULO VIII.

El hígado.

Este órgano (cuyo nombre no deriva del griego *hepar* ni del latin *iecur*, sino que procede del calificativo *ficatum* con que se designaba el *iecur* graso de las ocas cebadas con higos, diciéndose por abreviacion *hígado* en vez de *yécore higado*, y empleándose despues el término para designar toda clase de yécore, higado ó no higado, de ganso ó de hombre), llena casi todo el hipocondrio derecho, gran parte del epigastrio y se adelanta hasta el hipocondrio izquierdo. Se

halla, pues, situado debajo del diafragma que lo separa de los pulmones y del corazon, encima del estómago, del duodeno, del cólon transverso y de la masa flotante del intestino delgado que le forman una especie de almohadilla y detras del reborde de las costillas falsas derechas que lo protegen. *(Véase la fig. 20)*.

El hígado es sostenido en su posicion, no solamente por los órganos que le rodean, sino tambien por unos repliegues membranosos llamados *ligamentos del hígado,* y que forman otras tantas dependencias del peritóneo, y son cuatro, á saber, el ligamento suspensorio, el coronario y dos laterales, que todos juntos mantienen el hígado fijo en la cara inferior del diafragma, cuyos movimientos no puede dejar de seguir.

El volúmen del hígado, que es la glándula más voluminosa, varía considerablemente segun los individuos, y en el mismo individuo segun su edad, al ménos en comparacion con las demas vísceras, pues si bien su volúmen absoluto crece con los años hasta llegar á la edad adulta, su volúmen relativo disminuye mucho en comparacion con el que tiene en el estado intra-uterino. Tambien es más voluminoso cuando la persona está digeriendo que cuando está en ayunas.

Un anatómico frances ha encontrado como término medio de las dimensiones del hígado en los adultos los guarismos de 28, 20 y 6 centímetros de largo, ancho y grueso, variando la primera dimension de 22 á 37, la segunda de 17 á 27 y la tercera de 5 á 8 centímetros.

El ya citado *Sr. Beneke* en su obra: *Las bases anatómicas de las anomalías constitucionales del hombre,* dice que es sumamente difícil determinar el volúmen normal del hígado, porque tal vez ningun otro órgano varía tanto con respecto á la sangre que contiene y por consiguiente en su volúmen, siendo cosa sabida que toda ingestion de alimentos produce un aumento en el volúmen del hígado, tanto mayor cuanto más considerable ha sido la comida. Ademas

es relativamente raro encontrar un hígado sano. De las mediciones que ha ejecutado resulta que el volúmen normal del hígado en la primera semana de la vida varía entre 130 y 170 centímetros cúbicos, y en la edad adulta entre 1,200 y 1,700 centímetros cúbicos, ó bien que á cada 100 centímetros de estatura corresponden en el adulto de 700 á 1,000 centímetros cúbicos de hígado.

El peso del hígado de los adultos en el estado fisiológico, es decir, con toda la sangre que puede contener, suele valuarse en 2,000 gramos; en el estado como se halla en el cadáver, ó sacado del cuerpo con la inevitable pérdida de sangre, el término medio del peso es 1,500 gramos.

La configuracion del hígado permite considerar en él dos caras, una superior y anterior convexa, y otra inferior y posterior cóncava; dos bordes, uno anterior é inferior, muy delgado, y otro posterior y superior, muy grueso, y dos extremos, uno derecho y otro izquierdo.

La cara anterior *(véase la fig. 20)* presenta un aspecto liso, y su convexidad es mucho más pronunciada á la derecha que á la izquierda y por delante. El ligamento coronario y los laterales la limitan por detras. El ligamento suspensorio divide la cara anterior del hígado en dos partes desiguales, llamadas lóbulo derecho y lóbulo izquierdo. El diafragma la cubre casi enteramente y la separa del corazon, de la base del pulmon derecho y de las últimas costillas derechas. Con las paredes abdominales se halla en relacion normalmente tan sólo la region de la escotadura que produce el ligamento suspensorio, y que se ve deslindada en la figura 20 por las líneas punteadas que marcan el borde de las últimas costillas y del esternon.

La cara cóncava del hígado, no solamente mira abajo y atras, sino tambien adentro y á la izquierda, y se diferencia de la cara convexa por las eminencias y depresiones que presenta. Por ella el hígado se encuentra relacionado con el tubo digestivo, y por ella recibe los vasos destinados á llevarle los elementos de su nutricion y de sus secreciones.

Aplicada á órganos de forma muy diferente que se mueven sobre ella y sobre los cuales ella se mueve á su vez, esta cara no toma sino imperfectamente su impresion, y bajo este aspecto ofrece tantas variedades cuantos son los individuos. Sin embargo, en todos pueden distinguirse perfectamente tres regiones, dos laterales, derecha é izquierda, y otra central ó media.



Figura 31.
Cara cóncava del hígado.

La region izquierda, de figura irregularmente triangular *(véase la fig.* 31), comprende toda la cara inferior del lóbulo izquierdo del hígado. Se halla ligeramente deprimida en la mayor parte de su extension, y corresponde principalmente á la cara anterior del estómago, al que se aplica por completo en el momento de la digestion, alejándose luégo poco á poco á medida que la víscera se vacía de manera que en el estado de mayor contraccion ya no corresponde sino á la mitad izquierda de la corvadura menor.

La region derecha comprende los dos tercios externos de la cara inferior del lóbulo derecho, y todo el resto pertenece á la region media ó central que ofrece un aspecto muy complicado y representa una figura que tiene una remota semejanza con la letra H. Se distingue á la izquierda un surco llamado longitudinal que va del borde anterior al borde posterior del hígado y separa el lóbulo izquierdo del

derecho. Este surco aloja en su concavidad un cordon fibroso que es la vena umbilical obliterada; sobre este cordon, como para sujetarlo, pasa una tira de sustancia hepática, á modo de puente que une el lóbulo izquierdo con una eminencia llamada lóbulo cuadrado, sobre el cual se ven la arteria hepática *(d)* y el conducto colédoco *(c)* cortados, y al lado la vejiga biliar *(e)* en la fosita ó cavidad respectiva. Encima de estos órganos se ve la vena porta *(b)*, cuyas ramas están alojadas en un surco llamado transversal que á la derecha se termina por una prolongacion angulosa. Entre la vena porta *(b)* y la vena cava inferior *(a)* hay una eminencia que los anatómicos llaman *lóbulo de Spigelio*, ó lóbulo posterior del hígado.

El *borde anterior* del hígado, delgado y cortante se dirige oblícuamente de abajo arriba y de derecha á izquierda; presenta dos escotaduras; la más alta, que corresponde al surco longitudinal ó de la vena umbilical, es profunda y angulosa; y la segunda, en la cual se apoya la extremidad gruesa de la vejiga de la hiel, es superficial y curva. En el hipocondrio derecho este borde se halla situado entre el reborde de las costillas falsas y el intestino grueso y al nivel del epigastrio se aplica por delante á la pared abdominal y por detras al estómago.

El *borde posterior*, muy grueso á la derecha *(véase la fig.* 31), se adelgaza gradualmente hacia la izquierda. Su direccion es á la vez transversal y horizontal. Lo mismo que el borde anterior, presenta dos escotaduras, una mayor y otra menor. La primera corresponde á la confluencia de la vena cava y de las venas hepáticas y recae sobre los tres lóbulos del hígado, pero preferentemente sobre el lóbulo derecho y el de Spigelio. La segunda se ve en el lóbulo izquierdo y abraza el esófago.

El hígado se halla envuelto en una membrana fibrosa muy delgada, llamada cápsula de Glisson, que á su vez está cubierto por el peritóneo, ménos al nivel de los surcos de la cara inferior y de las partes en que se fijan los replie-

gues peritoneales. De su cara profunda parten tiras celulosas finas que penetran en la sustancia hepática, de la cual no es difícil separarlas. Al nivel del surco transversal acompaña las divisiones de la vena porta, de la arteria hepática y de los conductos hepáticos, á los que suministran unas vainas muy adherentes al tejido hepático, al paso que á las paredes de los vasos que envuelven, se unen por medio de un tejido celular muy laxo.

Á pesar de su mucha consistencia el hígado se deja ras-

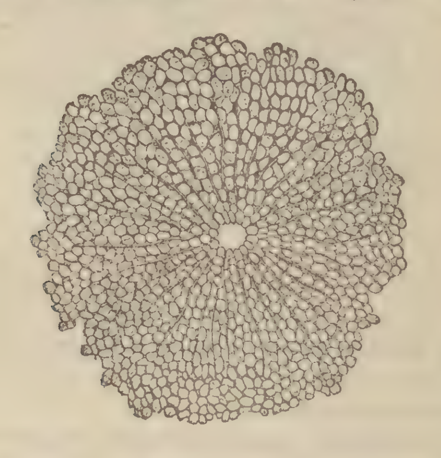


Figura 32.
Lobulillo hepático.

gar con facilidad. Su fractura es granosa y rasgándose se divide en granulaciones, los *lobulillos hepáticos* que tienen un diámetro de 4 á 6 milésimos de milímetro y se sostienen, como las hojas en su pedículo, por finas ramificaciones vasculares, las venas hepáticas interlobulares. La parte central y la periférica del lobulillo no suelen tener la misma coloracion; ordinariamente la parte central es roja oscura y la periférica amarilla clara, resultando de esto un aspecto marmóreo visible exteriormente y caracterizado por unas granulaciones oscuras circunscritas por líneas reticuladas

de un amarillo claro; en el centro de cada granulacion oscura se ve un punto más oscuro aún que corresponde á la vena hepática interlobulillar. Otras veces, al contrario, la parte central parece clara y la parte cortical oscura; este aspecto se debe entónces á la congestion de las ramificaciones de la vena porta que acupan la periferia del lobulillo.

Cortando un hígado en diferentes direcciones se observan dos clases de vasos, unos que permanecen abiertos por estar adheridos con sus paredes al tejido hepático, y son las venas hepáticas; otros que se aplastan, y son las ramificaciones de la vena porta; esta diferencia es hija de que en los primeros falta la cápsula de Glisson que existe en los últimos.

Como el hígado se compone de una aglomeracion de lobulillos, basta conocer la estructura de un lobulillo para conocer la estructura de todo el órgano. Pues si bien el hígado es una glándula conglomerada, no se le puede llamar arracimada, porque no ofrece la estructura, que representa la figura 12, de racimo con sus ramificaciones cada vez más pequeñas hasta llegar al último lobulillo, sino que desde luégo se divide en poco más de un millon de lobulillos, del diámetro de 1 milímetro, de forma redondeada por regla general, mas á veces tambien prolongada ú ovalada.

Cada lóbulo comprende: 1.º una sustancia propia constituida por las *células hepáticas;* 2.º conductos excretores llamados *canalículos biliares;* 3.º vasos aferentes, la *vena porta* y la *arteria hepática;* 4.º una red capilar; 5.º una vena eferente, la *vena hepática;* 6.º *vasos linfáticos;* 7.º *tejido conjuntivo*. Estos diferentes elementos tienen la siguiente disposicion general *(fig. 32)*. Las células hepáticas forman una especie de red en toda la extension del lobulillo, red situada en las mallas de los capilares sanguíneos; los vasos eferentes, vena porta y arteria hepática, están situados en la periferia del lobulillo lo mismo que los canalículos biliares; la vena hepática, al contrario, es central, disposicion que

se ve bien en los cortes transversales que dan en el centro de un lobulillo como en la figura 32.

Las *células hepáticas*, que son unas trescientas mil en cada lobulillo, tienen una forma redondeada ó poliédrica, segun que estén aisladas ó apretándose mutuamente. En el corte del lobulillo parecen dispuestas en series líneales que convergen desde la periferia al centro. Su diámetro es de unos 16 milésimos de milímetro y están constituídas por una membrana sumamente delgada que contiene un núcleo simple ó doble, una sustancia granular y unos corpúsculos grasosos.

Los canalículos biliares parecen nacer de la parte periférica de los lobulillos hepáticos con pequeños fondos de saco que no es posible seguir muy adentro del lobulillo, pero que forman una verdadera red de capilares biliares independientes de la red de capilares sanguíneos. Estos fondos de saco desembocan en los canalículos biliares interlobulillares que tienen un diámetro de 2 ó 3 centésimos de milímetro y rodean los lobulillos junto con las ramificaciones de la vena porta y de la vena hepática. Reuniéndose con los de los lobulillos vecinos, estos canalículos forman los conductos hepáticos. Tienen una membrana propia amorfa y un epitelio poligonal cuyas células son mucho más pequeñas aún que las células hepáticas.

Los vasos aferentes son ramificaciones los unos de la vena porta, los otros de la arteria hepática. Los ramitos de la vena porta, llamados venas interlobulillares, rodean el lobulillo y se distribuyen de tal modo que un ramito venoso terminal corresponde á varios lobulillos y que un mismo lobulillo recibe ramificaciones de varias venas interlobulillares que no se abocan entre sí. Estos últimos ramitos de las venas interlobulillares forman con los ramitos terminales de la arteria hepática que penetran en los lobulillos, la red capilar del lobulillo que se mezcla y cruza de tal manera con la red de las células hepáticas que una malla de la red capilar no puede contener más de dos á cuatro células

hepáticas. Los vasos que forman esta red capilar tienen un diámetro de 9 á 11 milésimos de milímetro y se dirigen de la periferia al centro como los rayos de una rueda.

Las ramificaciones que dan orígen á las venas hepáticas nacen en el centro mismo de cada lobulillo como prolongacion de los capilares de la vena porta y de la arteria hepática y llevan el nombre de venas intralobulillares. Su diámetro varía de 3 á 7 centésimos de milímetro, y de cada lobulillo no sale más que una sola vena intralobulillar.

Las venas capilares de cada lobulillo están rodeadas de una vaina linfática cuya pared externa corresponde á las células hepáticas y al tejido conjuntivo intersticial y los separa de la pared de los capilares sanguíneos. El tejido conjuntivo intersticial es apénas perceptible y se reduce á unas cuantas trabéculas ó fibras finas, confundidas y soldadas en gran parte con la vaina linfática de los capilares sanguíneos. Tambien entre un lobulillo y otro el tejido conjuntivo es muy poco desarrollado y se continúa con los tabiques que parten de la cara profunda de la cápsula de Glisson y con las prolongaciones de esta cápsula que acompañan los ramos de la vena porta.

En las células hepáticas mismas tienen tambien su orígen los filetes nerviosos del hígado que van á parar al plexo solar formado por el simpático; el pneumogástrico y el frénico. Otros nervios del higado proceden solamente del pneumogástrico izquierdo.

El interes principal que el hígado tiene para nosotros en este momento, se concentra en su calidad de órgano secretorio de la bílis, líquido cuyas propiedades estudiaremos en la parte tercera de este libro cuando habremos de explicar su accion sobre la masa alimenticia con la que se mezcla en el duodeno. Ahora nos contentaremos con señalar la vía ó ruta que sigue la bílis desde las células hepáticas, en que se forma, hasta el duodeno, en que se derrama, y que en su conjunto constituye el aparato excretor del hígado.

Este aparato se compone: 1.° de los conductillos biliares

que hemos dicho nacen de los lobulillos para reunirse luégo en ramas sucesivamente crecientes; 2.° de un conducto al cual se abocan todas estas ramas como otras tantas raíces y en el cual vierten el producto que han recibido de los lobulillos de la glándula á fin de que éste la vierta á su vez en la cavidad del duodeno; 3.° de un apéndice que, nacido de la pared lateral del conducto principal en forma de conducto, se ensancha luégo para constituir una bolsa en forma de pera, cuyo objeto es servir de receptáculo ó depósito de la bílis, y ha recibido el nombre de *vejiga biliar* ó *de la hiel.*

El conducto que lleva la bílis desde el hígado al duodeno se llama *hepático* en la primera cuarta parte de su longitud y continúa luégo bajo el nombre de *colédoco,* cuyo equivalente latin y por ende inteligible en español sería *bilífero.* La primera parte de este conducto, llamado conducto hepático, se forma por la confluencia de dos conductos biliares y tiene una longitud media de 2 á 3 centímetros con un diámetro de $^1/_2$ centímetro á lo más. A veces no hay conducto hepático, porque los dos grandes conductos biliares se juntan en el mismo punto en que empieza el conducto colédoco, que entónces parece constituído por la confluencia de tres tubos *(fig.* 31, *c.*), aquellos dos y el conducto *cístico* procedente de la vejiga biliar *(cystis fellea* de la fig. 2). La longitud del conducto colédoco es de unos 8 ó 9 centímetros y su diámetro de unos 6 milímetros; pero es tan elástico este conducto que puede adquirir un calibre igual al del intestino delgado. Su embocadura en el duodeno se halla á unos 14 ó 15 centímetros por debajo del orificio pilórico del estómago.

Como la secrecion biliar es continua, mas no siempre está abierta la embocadura del conducto bilífero en el intestino por la contraccion de las paredes del mismo durante el intervalo de una digestion á otra, la bílis se acumula en el conducto colédoco hasta llegar al nivel del conducto cístico, el que entónces sirve de tubo depletivo al mismo tiempo

que de condutal para verter la bilis en el aljibe destinado á guardarla para cuando convenga utilizarla. Este aljibe, cisterna ó depósito es la vejiga biliar que ocupa una concavidad de la cara infero-posterior del hígado, separando el lóbulo cuadrado del derecho, tocando por arriba al surco transversal y traspasando por abajo un tanto el borde cortante del hígado.

Distínguense en la vejiga biliar el fondo, el cuerpo y el cuello, el cual se continúa con el conducto cístico. La capacidad media de esta bolsa es de unos 30 gramos de líquido y sus paredes tienen un grosor de 1 ó 2 milímetros. Su longitud media es de 7 á 8 centímetros y su diámetro mayor no excede de 3 centímetros. En su estructura entran cuatro túnicas, una serosa, externa, seguida de otra celulosa y ésta de una fibro-muscular, la cual se halla cubierta de la mucosa ó túnica interna. Ademas comprende en su composicion glándulas, vasos sanguíneos y linfáticos y nervios que proceden del plexo solar.

El conducto *cístico* tiene generalmente una longitud de 3 centímetros y un diámetro que no pasa de 3 milímetros. Es la continuacion del cuello de la vejiga biliar cuya estructura interna, en forma de espiral, presenta en el primer centímetro de su trayecto. Su embocadura en el conducto hepático constituye el punto de arranque del conducto colédoco. En su estructura entran las tres túnicas interiores de la vejiga biliar que se prolongan y adelgazan.

Estos detalles sobre el aparato biliar bastan para nuestro objeto, que es dar razon de las *fábricas* en que se elaboran los diferentes *productos químicos* cuya reaccion sobre los alimentos constituye la digestion. Fáltanos examinar la última de estas fábricas que por la semejanza de su producto con la saliva ha recibido el nombre de *glándula salival abdominal*, pero generalmente se designa con el de *páncreas*.

CAPÍTULO IX.

El páncreas.

El páncreas (cuyo nombre griego significa *toda carne)*, es un órgano glanduloso estrechamente unido al duodeno,

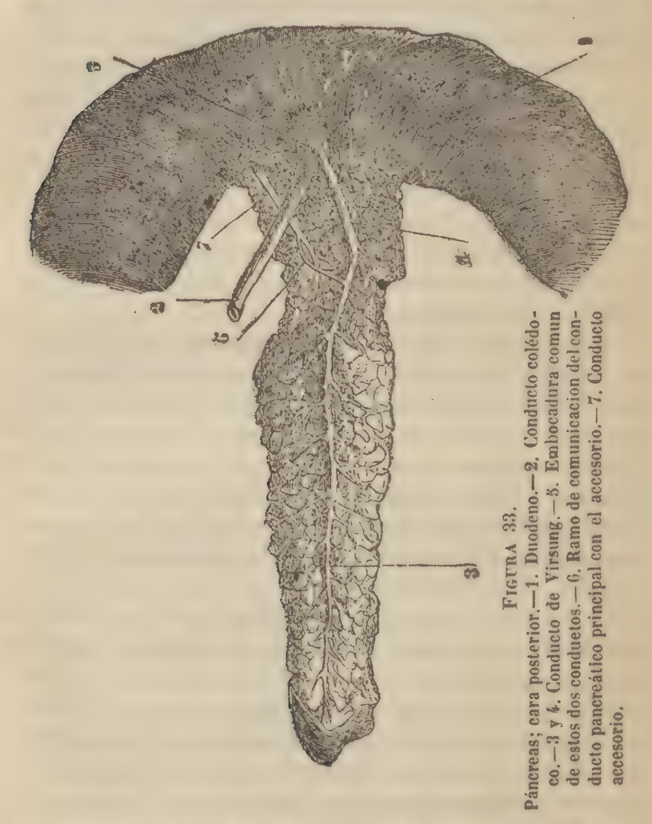


FIGURA 33.
Páncreas; cara posterior.—1. Duodeno.—2. Conducto colédoco.—3 y 4. Conducto de Virsung.—5. Embocadura comun de estos dos conductos.—6. Ramo de comunicacion del conducto pancreático principal con el accesorio.—7. Conducto accesorio.

en cuya cavidad se vierte el líquido que segrega *(Véanse las figs.* 2, 29, 33, *y* 34).

Esta glándula se halla situada en la cavidad del abdómen, delante de la segunda vértebra lumbar, detras del estómago, entre el bazo, al cual corresponde por su extremidad izquierda, y el duodeno, que circunscribe su extremidad derecha. En algunos individuos se encuentra un poco más alta, y en este caso corresponde á la duodécima vértebra dorsal, pero es más frecuente verla, por el contrario, bajarse para colocarse al nivel de la tercera lumbar: esta última posicion es la que ocupa en todos los individuos cuyo pecho se halla más ó ménos estrecho en su base, y particularmente en las mujeres que han abusado del corsé. El volúmen del páncreas presenta muchas variedades y por lo general es más considerable en el hombre que en la mujer. Su longitud mide ordinariamente todo el espacio comprendido entre la porcion media del duodeno y la parte inferior del bazo, y equivale entónces á 15 ó 16 centímetros, á veces 18 y áun puede elevarse á 20 ó 21. Pero la glándula, en un número bastante considerable de individuos, no se extiende hasta el bazo, en cuyo caso sus dimensiones transversales parece no pasan de 12 á 14 centímetros.

Su altura sólo representa el cuarto ó quinto de su longitud. Su espesor es de 15 á 18 milímetros. Su peso, no ménos variable que su volúmen, se eleva por término medio á 70 gramos, encontrándose, por el contrario, otros que pasan de 75 á 80 gramos, 90 y aún 100 gramos. El más voluminoso y el más pesado de que yo tengo noticia pesaba 104 gramos.

La direccion del páncreas es transversal, pero su eje no es rectilíneo, sino que se dirige primero horizontalmente de derecha á izquierda, en seguida toma una direccion ligeramente ascendente, de tal modo, que su mitad derecha forma por lo comun con su mitad izquierda un ángulo obtuso cuyo seno mira arriba. Ademas, esta segunda mitad se encuentra en un plano posterior al que ocupa la primera, resultando de aquí otro ángulo ó más bien una curva cuya concavidad mira atras y á la derecha.

El páncreas presenta una forma bastante irregular. Prolongado en el sentido transversal, aplanado de delante atras, más voluminoso en su extremidad derecha y más delgado en la izquierda, ha podido considerarse como formado de tres partes, la cabeza, el cuerpo y la cola.

De estas tres partes las dos últimas se continúan entre sí sin línea de demarcacion; pero al nivel del punto en que el cuerpo se continúa con la cabeza, se nota en la parte posterior del páncreas un canal, y en su borde inferior una pequeña escotadura, destinadas una y otra á recibir el tronco de la vena porta y el de los vasos mesentéricos superiores; resultando de esta canal y esta escotadura que la porcion por la que el cuerpo se une con la cabeza es á la vez la más delgada y la más estrecha, de donde el nombre de cuello del páncreas con que la ha descrito Santorini.

El páncreas, como todas las glándulas acinosas, se compone de lóbulos y de lobulillos, unidos entre sí por un tejido celular poco denso. De éstos nacen dos conductos excretores: uno principal, que recorre toda la extension de la glándula, y otro accesorio, que ocupa solamente la extremidad derecha ó la cabeza, y por una excepcion única en la economía, se comunica con el precedente al nivel de su orígen. En el espesor de estos mismos lobulillos se ven ramificarse arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

Por su número, su aspecto, y, en una palabra, por todos los rasgos de su conformacion exterior, los lóbulos y lobulillos del páncreas no se diferencian sensiblemente de los que forman las glándulas salivales. Solamente se nota que están un poco ménos apiñados los unos con los otros; el tejido celular que ocupa sus intersticios y que los une entre sí es ménos denso, de manera que se los puede aislar más fácilmente por medio de la diseccion. Los lóbulos tienen una forma muy diversa, sus dimensiones son igualmente muy variables, y cada uno de ellos se divide y se subdivide, de manera que producen lóbulos de segundo y tercer órden, los cuales á su vez se dividen en cierto número de lobulillos.

Estos lobulillos se distinguen generalmente por su pequeñez. Muchos no pasan del volúmen de un grano de mijo; los más gruesos adquieren las dimensiones de un cañamon ó una lenteja, y cada uno de ellos se compone de utrículos, vueltos hacia un mismo punto central, formando el orígen de una de las raicillas de los conductos excretores.

Estos utrículos, vistos con el microscopio, presentan una forma redondeada, y su diámetro varía de cuatro á seis centésimos de milímetro.

Sus paredes, aunque muy delgadas, se componen de una túnica propia, amorfa y homogénea de naturaleza especial, y de una capa epitélica formada de células aplanadas, poligonales, que se yuxtaponen por sus bordes y contienen un núcleo de granulaciones moleculares y otras grasosas, siendo estas últimas, por lo comun, muy abundantes.

El conducto excretor principal, llamado conducto de *Virsung* (por haberlo descubierto en el hombre este anatómico aleman en el año de 1622), se dirige desde el extremo izquierdo al extremo derecho de la glándula (*fig.* 33) para abrirse en la segunda porcion del duodeno, en el fondo de una ampolla que le es comun con el conducto colédoco, y que se abre á su vez en la mucosa intestinal por un orificio oval.

Por consiguiente, el conducto excretor principal recorre la glándula en toda su extension, y está situado casi á igual distancia de sus dos caras y de sus bordes, de manera que representa, por decirlo así, su eje.

Algunas veces se le encuentra más próximo á una de las caras, y en este caso se dirige, por lo general, hacia la cara posterior, y si se acerca á uno de los bordes, casi siempre es el inferior el más grueso.

En su trayecto, el conducto de Virsung se engruesa con todos los afluentes que recibe. Al nivel de la cabeza del páncreas ofrece el calibre de una pequeña pluma de pato.

Los tronquitos, procedentes de los diversos lóbulos de la glándula, siguen en su mayor parte una direccion perpen-

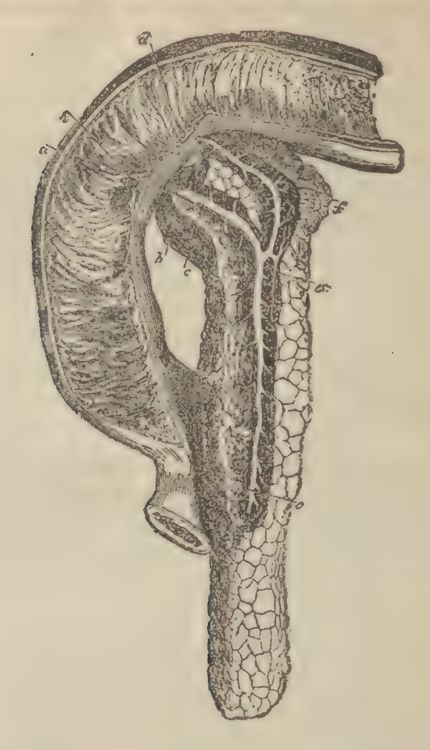


FIGURA 34.

Los conductos pancreáticos y su embocadura en el duodeno.— *a*. Cara interna del duodeno.—*v*. Embocadura del conducto de Virsung.— *d*. Embocadura del conducto accesorio.—*b*. Conducto colédoco.—*c*. Conducto de Virsung.— *e*. Conducto secundario.— *f*. Conducto accesorio.

dicular á la suya; por lo demas se abren en todos los puntos de su circunferencia. Sin embargo, tomando su orígen los principales de ellos de los bordes superior é inferior, resulta que las partes correspondientes de su contorno son aquellas en las que se abren en mayor número los conduc-

tos de segundo y de tercer órden. Algunas veces se ve que los tronquitos de muchos lóbulos se reunen sucesivamente y forman un ramo más ó ménos importante, que penetra en el conducto principal, tanto más oblicuamente cuanto más largo y considerable es.

El conducto de Virsung, al entrar en la cabeza del páncreas, se dobla para dirigirse abajo y atras, en la direccion de una línea que formaría con el eje de la porcion vertical del duodeno un ángulo agudo de seno superior. Cuando llega á esta porcion vertical, se aplica al conducto colédoco, se introduce con éste en el espesor de las paredes del intestino, atraviesa oblícuamente la capa muscular y se abre en el fondo de una pequeña cavidad que le es comun con el conducto biliar y que ha sido descubierto en el año 1720 por Abraham Vater, circunstancia que le ha valido el nombre de *ampolla de Vater* (pronúnciese *Fáter)*.

El *conducto accesorio* ó *suplementario* se extiende desde el cuello de la glándula á la parte superior de la porcion vertical del duodeno. De consiguiente, pertenece de un modo exclusivo á la cabeza del páncreas, y se halla situado encima de la parte correspondiente del conducto principal. Su calibre es casi el tercio del que presenta este último. Cerca del intestino se estrecha sensiblemente, de manera que su porcion terminal es la más delgada. Sin embargo, alguna vez se le ve ensancharse hasta el punto de que á su entrada en las paredes del duodeno, ofrece un diámetro casi igual al del conducto de Virsung; pero en este caso excepcional lo mismo que en los casos ordinarios, no se comunica con el intestino sino por un orificio muy estrecho. En su trayecto, el conducto accesorio recibe todos los tronquitos procedentes de los lóbulos, en medio de los cuales camina.

Su extremidad izquierda se abre directamente en el conducto principal, con el cual unas veces forma un ángulo agudo, otras veces un ángulo recto y ocasionalmente un ángulo obtuso. En el primer caso representa bastante bien una rama de bifurcacion. En el segundo y el tercero se con-

duce como todos los otros afluentes del conducto de Virsung. Las más veces se abre en la parte superior del contorno de éste; pero tambien lo verifica algunas en su parte inferior, en cuyo caso los dos conductos excretores se entrecruzan al nivel de su comunicacion.

Su extremidad derecha ó su embocadura corresponde á un pequeño tubérculo situado en la parte interna de la porcion descendente del duodeno, á 2 centímetros por encima de la ampolla de Vater.

Las paredes de los conductos excretores del páncreas son tan delgadas, que algunas veces quedan en cierto modo flotantes cuando se las separa de los lóbulos y lobulillos á que se adhieren. Ofrecen un color de un blanco mate, una semitransparencia y una elasticidad poco pronunciada. Dos capas las componen. La capa externa está formada de fibras laminosas entrecruzadas, con las cuales se mezclan algunas fibras elásticas muy finas, y contiene en su espesor la red de los vasos sanguíneos. La capa interna, de naturaleza epitélica, se compone de células cilíndricas.

Teniendo ahora el lector una idea exacta de lo que es el aparato digestivo ó sea el conjunto de los órganos de que los unos forman el tubo que ha de atravesar y los otros preparan los líquidos con que se ha de mezclar el material digestivo, podemos pasar al estudio de éste examinándolo primero en su conjunto y tratando despues separadamente de las sustancias más importantes de que se compone.

PARTE SEGUNDA.

EL MATERIAL DIGESTIVO.

CAPÍTULO I.

Los alimentos en general.

Mucho se han apurado los fisiólogos y los químicos para dar una definicion cabal de lo que *debe* entenderse por *alimento*, y para establecer una clasificacion *científica* de las sustancias que han acabado por decidirse á llamar alimento.

Para nosotros es alimento todo cuanto comemos y bebemos, en conformidad con la manera general de expresarnos ; pues cuando preguntamos á álguien si ha tomado alimento, queremos saber si ha comido algo. *Comida* es el término general que abarca todo lo que ingerimos para mantener íntegras las funciones de nuestro organismo.

Nuestra comida se compone de una mezcla de alimentos ó comestibles sólidos y líquidos, porque ningun alimento solo basta para conservar *duraderamente,* á la larga, la integridad del organismo *adulto*. La comida del *infante* la constituye un solo alimento, la leche, que por esto se ha llamado *alimento completo*. Asimismo otro alimento, la carne, constituye por sí solo la comida de muchos animales y de los más robustos. No dudamos de la posibilidad de criar á un niño de manera que resulte un hombre tan exclusivamente carnívoro como es el tigre ó el leon. Pero aquí nos hemos de ocupar en lo que es, no en lo que podría ser.

Como nuestra comida se compone de varios alimentos ó

materias alimenticias, asimismo cada alimento consta de varias *sustancias nutritivas* ó nutricias, llamadas tambien *principios inmediatos*, que pueden considerarse como cuerpos químicos independientes y aislables, y cuya introduccion en el organismo puede reparar la mengua que el organismo ha sufrido en el concepto correspondiente. Tales principios inmediatos son la albúmina, el azúcar, la grasa, etc.

Los principios inmediatos que componen nuestros alimentos pueden distinguirse en sustancias organizadas y sustancias minerales, subdividiéndose las primeras en sustancias albuminóideas, es decir, compuestas de una manera análoga á la albúmina ó clara de huevo, en sustancias grasas y en sustancias extractivas no nitrogenadas; las sustancias minerales se distinguen en agua y sales.

Los alimentos que tomamos del reino animal, como la carne y los huevos, contienen muy poca cantidad de sustancias extractivas no nitrogenadas, componiéndose casi exclusivamente de agua, albúmina, grasa y sales; sólo en la leche y los productos que de la misma derivan se halla representado aquel grupo de sustancias por la lactosa ó sea el azúcar de leche.

En cambio, los hidrocarburos predominan en los alimentos vegetales en forma de azúcar, goma, dextrina, fécula y celulosa.

La importancia de estos cinco grupos de principios nutritivos es muy diferente.

1. EL AGUA.

Constituye el agua la parte predominante en la composicion de nuestro organismo, ya que en el cuerpo jóven le corresponden 87 por 100 y en el viejo todavía 70 por 100.

Esta enorme cantidad de agua, más de $^2/_3$ del peso total del cuerpo, existe en el mismo por su mayor parte en estado libre, formando la masa principal de los líquidos orgánicos, como la sangre que contiene 80 por 100, el quilo y

la linfa, que contiene 93, el líquido gastrointestinal, la orina, etc.

El agua es el portador de las sustancias disueltas en estos líquidos; se encarga de su distribucion por todo el cuerpo y facilita la transformacion química de las materias en las diferentes partes del cuerpo.

Otra parte del agua está ligada física y químicamente á los órganos de nuestro cuerpo. Así, v. gr., el tejido muscular contiene unos 75 por 100 de agua sin la cual le faltaría la blandura, elasticidad, etc., de que necesita. Una parte considerable de esta agua orgánica sale constantemente del cuerpo con la respiracion, la perspiracion cutánea, la orina y los excrementos, de modo que la pérdida diaria de agua que sufre el hombre adulto puede valuarse en dos ó tres litros, cantidad que aumenta con el trabajo y la elevacion de la temperatura del aire en que el cuerpo se mueve. Cuanto más alta la temperatura, más rápida la evaporacion. Para que el agua líquida salga de los tejidos cutáneos en forma de gas, necesita de calor, se consume calórico, como se dice. Este calor ó calórico se quita al organismo; así es que la evaporacion del agua por la piel en la que se deposita el vapor de agua desprendido, tiene un efecto refrescante. Como la cantidad de agua evaporada sube y baja con el grado de temperatura y la cantidad de trabajo que se hace, esta evaporacion resulta ser un regulador del calor del organismo animal.

Disminuyendo gradualmente el agua en nuestros tejidos provoca en nosotros la sensacion de la sed, la necesidad de ingerir agua en una forma ú otra.

Satisfacemos la sed ó bien con agua en sustancia, es decir, sin mezcla, en forma de agua potable, ó con las llamadas bebidas de recreo, ó con los alimentos que todos contienen agua; la carne de 70 á 80 por 100, el pan 40 por 100, las verduras y las frutas de 75 á 90 por 100, la leche de 87 á 90 por 100 y la misma proporcion de agua existe en las bebidas de recreo.

2. LAS SUSTANCIAS ALBUMINÓIDEAS Ó PROTÉICAS.

A este grupo de principios nutritivos pertenece una serie de cuerpos que, designados con los nombres de albúmina, caseina, fibrina, glúten, legúmina, etc., contienen en una cantidad poco variable los elementos: carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, azufre y fósforo, hallándose todos constituídos de una manera muy parecida. Son sin duda alguna las partes constitutivas más importantes del organismo animal y vegetal, pues desde el protoplasma de las células vegetales hasta los músculos y el cerebro, las funciones vitales dependen esencialmente de estas combinaciones nitrogenadas y de sus productos derivados.

La sangre y todos los tejidos y órganos animales (corazon, pulmon, hígado, músculos, etc.), se componen preferentemente de estas combinaciones nitrogenadas albuminóideas.

Distínguense las sustancias albuminóideas que tambien se llaman protéicas por los siguientes caracteres: son sólidas, incristalizables, coagulables, solubles en el agua en determinadas circunstancias, incapaces de volatilizarse sin descomposicion previa. Su color varía entre blanquecino y amarillento; tienen escasa densidad; pierden parte de su agua con la misma facilidad que la absorben, y cuando se liquidan por la gran cantidad de agua absorbida, se pueden coagular por medio del calor, de los ácidos y de la electricidad; una vez coaguladas son insolubles en el agua en las circunstancias ordinarias. Al quemarse exhalan un olor característico de cuerno, desprendiéndose hidrógeno sulfurado, amoníaco y compuestos amoniacales, agua, ácido carbónico, carburos de hidrógeno y quedando un carbon nitrogenado.

El cuerpo albuminóideo cristalizable que existe en la sangre combinado con el hierro, la hemosferina ó hemoglobina, forma los corpúsculos rojos; en la hemosferina

concéntrase el oxígeno introducido por la respiracion en el pulmon para ser llevado de allí por todo el cuerpo hasta la trama de los tejidos; en éstos el oxígeno se encuentra frente á frente con cuerpos albuminóideos disueltos, y opera su disgregacion en combinaciones de organizacion más baja, apareciendo como productos finales la sustancia y el ácido de la orina (urea y ácido úrico) y varios otros cuerpos excrementicios. De esta transformacion de las sustancias albuminóideas en la que se descomponen tambien al mismo tiempo las grasas y demas materias no nitrogenadas (azúcar, etc.), depende la actividad vital, la funcion de los diferentes órganos animales, y por esta conversion se produce y se conserva el calor animal.

La urea que resulta de la transformacion de los cuerpos albuminóideos es eliminada del organismo con la orina y nos da la medida de la intensidad de esta transformacion, porque una cantidad apreciable de los productos finales de esta transformacion ó metamórfosis, (para decirlo en griego que parece más claro), no sale de nuestro cuerpo por ningun otro camino.

De esta manera se ha averiguado que el hombre adulto de mediana estatura pierde diariamente de 120 á 150 gramos de albúmina. Esta cantidad de sustancias albuminóideas ha de introducirse en el organismo por la alimentacion para conservarlo en buen estado; introduciendo más, se obtiene aumento de peso y volúmen de los órganos y tejidos; si la importacion no compensa la exportacion, el organismo se menoscaba, enflaquece.

El reemplazo de las sustancias albuminóideas perdidas puede hacerse lo mismo por la introduccion de alimentos animales que de alimentos vegetales, puesto que tambien estos últimos contienen sustancias protéicas en mayor ó menor cantidad, ya que hacen á los animales herbívoros el mismo servicio que la carne presta á los animales carnívoros, y sabido es que tambien el hombre que es omnívoro puede subsistir con el uso casi exclusivo de alimentos vegetales.

La cantidad de sustancias protéicas contenidas en nuestros alimentos varía mucho; la carne de los diferentes animales contiene de 15 á 23 por 100; la leche de 3 á 4 por 100, el queso de 27 á 32 por 100; entre los alimentos vegetales los más ricos en albúmina son las legumbres (habichuelas, garbanzos, lentejas), que contienen de 23 á 27 por 100, y las harinas de los cereales que contienen de 8 á 11 por 100, miéntras que las verduras no tienen más de 4 por 100, siendo pocas las que alcanzan esta proporcion.

Para que la alimentacion sea adecuada, es preciso combinar los diferentes alimentos de tal manera, que resulte cubierto el gasto diario arriba mencionado.

3. LA GRASA.

Las sustancias grasas son combinaciones químicas de los ácidos grasos con glicerina, conteniendo las grasas vegetales ademas ácidos grasos libres. En algunas grasas animales hay, en lugar de la glicerina, otro cuerpo básico, la colesterina.

La grasa se halla depositada en parte como tal en el organismo humano y animal, entre las células del tejido adiposo, en parte está entrometida en los músculos y otros tejidos, en parte se encuentra disuelta en la sangre y demas jugos. En el cerebro, en los nervios, en la médula espinal y de los huesos, la grasa forma una parte importante.

La cantidad de grasa contenida en los órganos del hombre y de los animales varía mucho, dependiendo de la individualidad y de la alimentacion; un gran consumo de grasa y poco trabajo físico favorece la gordura en los hombres como en los animales.

Por lo comun la grasa que se introduce en el organismo con los alimentos, se destruye. Bajo el influjo del oxígeno atmosférico que penetra en la economía por las vías respiratorias, la grasa se quema como en un quinqué ó una vela, convirtiéndose el carbono en ácido carbónico y el hidrógeno

en agua. Por este proceso de oxidacion se produce calor lo mismo que cuando una grasa arde al aire libre. La grasa se sacrifica aquí por las sustancias albuminóideas que se conservan de la descomposicion en los tejidos, y pueden acumularse en el organismo creciente; la grasa obra en primer lugar como sustancia que previene el gasto de albúmina.

Si se introduce con la alimentacion una cantidad de grasa mayor que la que el organismo puede destruir, se deposita en los tejidos en forma de gordura.

No es posible determinar, con la misma exactitud que para las sustancias albuminóideas, la cantidad de grasa que hemos de consumir diariamente, porque ademas de la grasa ingerimos un número de otras sustancias no nitrogenadas de composicion análoga que pueden suplir la grasa en su papel de ahorrar albúmina. La cantidad de grasa que requiere diariamente un hombre de mediana estatura se valúa ordinariamente en 56 gramos.

Para cubrir esta necesidad ingerimos la grasa unas veces adrede y en sustancia en forma de manteca de vaca ó de cerdo, ó en forma del aceite con que se adoban ciertos alimentos, otras veces involuntariamente en combinacion con los demas alimentos que contienen grasa en mayor ó menor cantidad, como por ejemplo, la carne de mediana gordura de 5 á 12 por 100, los huevos 12 por 100, la leche de 3 á 4 por 100, el queso de 8 á 30 por 100; los alimentos vegetales contienen muy poca grasa con excepcion de las semillas oleaginosas en que la grasa puede constituir hasta las dos terceras partes de su peso.

4. LAS SUSTANCIAS EXTRACTIVAS QUE NO CONTIENEN NITRÓGENO.

Á este grupo pertenece un número de cuerpos químicos de constitucion parecida, cuyos principales representantes son la fécula, el azúcar, la goma y la dextrina, el alco-

hol, etc. Ninguno de estos cuerpos forma parte de los tejidos y órganos animales; introducidos en la economía por la alimentacion, se oxidan, es decir, se convierten, bajo la influencia del oxígeno, en ácido carbónico y agua, sea ya en la sangre misma, sea despues en los tejidos. Obran, pues, como la grasa, suministrando calor por el proceso de combustion, y previniendo la descomposicion de la albúmina de los jugos y órganos animales. Distínguense de la grasa por carecer de la propiedad de acumularse en el organismo tal cual son; si el organismo es capaz de convertir en grasa estos hidratos de carbono, es una cuestion que no está decidida aún.

De las muchas averiguaciones que se han hecho, resulta que en término medio el hombre adulto ingiere diariamente medio kilogramo de estas sustancias, en forma de pan, patatas, arroz, etc.

Á este grupo de sustancias pertenece tambien la *celulosa*, ó sea la sustancia leñosa de las plantas. Los alimentos del hombre contienen generalmente muy poca celulosa, y aún de esta poca cantidad sólo una parte muy exigua llega á absorberse; la mayor parte ó casi toda la celulosa que ingerimos sale luégo con los excrementos.

5. LAS SALES Ó SUSTANCIAS MINERALES.

La parte principal del esqueleto ó armazon óseo del hombre y de los animales se compone de sustancias minerales que en los huesos pueden formar hasta 70 por 100 de su peso. La más importante es el *fosfato cálcico*, que por sí solo constituye las 80 á 90 partes por 100 de las sustancias minerales contenidas en los huesos. Ademas de esta sal encuéntranse en los huesos fosfato magnésico, carbonato cálcico y en muy pequeña cantidad fluoruro cálcico.

Los tejidos blandos tambien contienen sustancias minerales, aunque en menor cantidad, no excediendo la proporcion por regla general de 1 á 2 por 100. Predomina el fos-

fato potásico y en menor escala se presentan ciertos sulfatos y cloruros.

Un papel muy importante es el que las sustancias minerales desempeñan en los líquidos del organismo humano, la sangre, el quilo, el jugo gástrico, etc., en que abunda sobre todo el *cloruro sódico* (sal comun). Ademas de la sal comun encuéntranse, principalmente en la sangre á la que dan su reaccion alcalina, los fosfatos y carbonatos de los álcalis. Una mencion especial merece tambien el *hierro* que forma una parte integrante de la sangre, la cual le debe su color rojo.

Se comprende, pues, la importancia de la parte mineral de nuestros alimentos. En la edad infantil necesitamos, para el desarrollo de nuestro esqueleto, de los fosfatos y carbonatos terreos (de cal y de magnesia); los encontramos en cantidad suficiente en la leche normal. Si despues del destete no se da al niño una alimentacion que contenga la cantidad suficiente de sustancias minerales, resulta defectuosa la constitucion del sistema óseo y se desarrollan varias enfermedades que no tienen otra causa que esta insuficiencia mineral.

Los huevos, la leche y el queso contienen principalmente fosfatos de cal y de potasa; en la carne y en los más de los alimentos vegetales predomina el fosfato potásico; las legumbres contienen una cantidad notable de cal. Los alimentos vegetales se distinguen tambien por una proporcion variable de sílice que falta en los alimentos del orígen animal, y que por esto se considera de ninguna importancia en la alimentacion del hombre.

Si bien no puede decirse que el hombre sea más *omnívoro* (prescindiendo naturalmente del significado estricto de esta palabra que ciertamente no admite más ni ménos) que ningun animal, puesto que muy sabido es que hay animales que tragan todo lo que puede pasar por sus tragaderas sin distincion de reino natural, por lo ménos puede afirmarse que en los reinos animal y vegetal no hay especie que no

haya servido alguna vez de comida á un sér humano. Ni siquiera el veneno que la naturaleza parece haber dado á ciertas especies de plantas y de animales para protegerlos contra los ataques de los hambrientos, arredra á los hombres que han llegado á descubrir que no todas las partes son venenosas, ó que es posible extraer el veneno y utilizar el resto.

Así, pues, para pasar revista de todo lo que el hombre *puede* comer, de todo lo que puede ser alimento, habríamos de escribir un tratado completo de zoología y de botánica; mas aquí se trata tan sólo de lo que comemos generalmente, de lo que constituye nuestro pan de cada día, por decirlo así, y no de lo que por necesidad ó por capricho se le ha ocurrido á algun individuo comer una ó más veces.

Empezaremos con los alimentos que sacamos del reino animal, y que son las diferentes partes de los animales mismos, en el estado natural ó preparadas, y los productos de los animales, es decir, los huevos y la leche con sus derivados, la mantequilla y el queso.

CAPÍTULO II.

La carne.

Entre los alimentos que sacamos del reino animal, la carne ocupa el primer puesto, alcanzando su consumo diario por individuo la cifra de 274 gramos en Lóndres, que es la poblacion más carnívora que se conoce.

Si bien en un sentido más lato se llama carne cualquier parte ú órgano de un animal, generalmente suele restringirse el sentido de esta palabra, empleándose tan sólo para indicar la parte muscular de los animales, y llamándose el resto asadura, etc. Para mayor claridad entenderemos aquí tambien por *carne* los músculos de los animales de toda clase, que se venden en el mercado bajo este nombre.

La carne es un conjunto de fibras llamadas musculares (*fig.* 35, 1), que representan unos hacecillos ó manojos de fibrillas (2 de la misma fig.), y en un corte transversal ofrecen un aspecto granuloso (3 de la figura). Cada una de estas fibrillas se parece á una pila de discos superpuestos, de lo que resultan las estrías transversales que distinguen



Figura 35.
Construccion de los músculos.

estos músculos de otros llamados lisos. Estos discos (4 y 5 de la figura), se hallan envueltos en una vaina de tejido elástico, llamado *sarcolema* ó *miolema*. Esta envoltura homogénea que de trecho en trecho presenta núcleos, no es contráctil como la sustancia que encierra, sino que da al tejido muscular la elasticidad que lo distingue. Varias fibrillas se reunen para formar un hacecillo ó manojo, cuya envoltura se llama *perimisio interno,* para distinguirla de la

envoltura comun del conjunto de manojos que constituyen un músculo y á que se da el nombre de *perimisio externo.*

Entre las fibras separadas por el perimisio interno se aloja una cantidad más ó ménos grande de grasa en forma de vesículas ó celdillas dispuestas en series longitudinales. Tambien entran en la formacion del tejido muscular los vasos capilares procedentes de las arterias y venas que en los músculos se reparten. Los músculos se adhieren á los huesos por el tejido fibroso que constituye los tendones y las aponeurósis, y que puede considerarse como una continuacion del tejido conjuntivo que forma el perimisio de las fibras y aún del tejido elástico que constituye el sarcolema de las fibrillas primitivas.

La proporcion de tejido conjuntivo que hay en la masa muscular determina la mayor ó menor blandura, y en parte tambien el sabor de la carne. En los animales jóvenes las paredes de las fibras musculares son delgadas y tiernas; hay poco tejido conjuntivo. Con los años, y sobre todo si es mala la alimentacion, el tejido conjuntivo aumenta en perjuicio de la sustancia contráctil y del jugo de la carne. Por esto la carne de animales jóvenes y bien nutridos es mucho más tierna y sabrosa que la de animales viejos y flacos. Sabido es que la carne de buey viejo y flaco es á veces tan dura que ni cocida ni asada resulta blanda, y que la dentadura más robusta no es capaz de desmenuzarla.

Por medio de una alimentacion abundante la carne de los animales se hace más jugosa, notándose sobre todo una gran diferencia en la cantidad de albúmina soluble que se ha encontrado aumentada en la proporcion de 3 á 2 en los carneros cebados en comparacion con otros de nutricion regular.

No ménos que la abundancia de la alimentacion influye en la jugosidad de la carne, influye en la calidad y el buen sabor la clase de alimentos que se dan á los animales. Así, por ejemplo, la carne de las terneras alimentadas exclusivamente con leche es mucho más sabrosa y delicada que la

de las terneras que han comido heno y otras sustancias vegetales. Las vacas que reciben una cantidad suficiente de sal con sus piensos dan una carne de sabor mucho más agradable que las vacas á que se escatima aquel condimento.

La carne de los animales que viven en libertad pierde su sabor especial agradable cuando se les obliga á vivir en la domesticidad con los alimentos que les suministra el hombre, generalmente con el objeto de engordarlos.

Químicamente hablando, la carne consta de *agua*, *sustancias nitrogenadas* ó protéicas, *grasa* con muy pequeñas cantidades de otras *sustancias no nitrogenadas*, y de *sales* anorgánicas ó minerales. Figurándonos quitada por completo la grasa que se halla acumulada en las mallas del tejido conjuntivo entre las fibras musculares y cuya cantidad varía enormemente de un individuo á otro, podemos establecer el siguiente término medio de la composicion de la carne: cien partes de carne fresca contienen:

Agua.	76,0
Sustancias protéicas.	21,5
Grasa.	1,5
Sales.	1,0

La proporcion de agua depende mucho del estado de gordura del animal; pues aunque todas las demas partes constitutivas disminuyen á medida que aumenta la grasa, esta disminucion corresponde sobre todo al agua, como se ve por el siguiente cuadro. La análisis de la carne de un buey arrojó las siguientes cifras:

	Agua.	Sustancias protéicas.	Grasa.	Sales.
Region cervical.	73,5	19,5	5,8	1,2
» lumbar.	63,4	18,8	16.7	1,1
» pectoral.	50,5	14,5	34,0	1,0

Este resultado se obtuvo comparando pesos iguales de las diferentes partes del mismo animal; pero comparando las mismas regiones enteras de diferentes animales de la misma especie en diferente estado de gordura, se han obtenido en carneros de la misma raza las siguientes proporciones:

	Fibra muscular.	Tendones.	Grasa.	Huesos.
No cebados.	11,89	2,49	3,94	2,53
Cebados.	11,74	1,82	11,29	2,56
Muy gordos.	12,73	1,99	13,37	2,40

por lo que se ve que el cebamiento no influye casi nada en la sustancia carnosa y aumenta tan sólo la cantidad de grasa.

Con respecto á las sustancias protéicas la carne muscular contiene:

a. en estado de disolucion: albúmina y caseina, creatina, creatinina, sarquina, xantina, ácido inosínico, ácido úrico y urea.

b. en estado sólido ó insoluble en el jugo: la fibra muscular y el tejido conjuntivo.

Albúmina quiere decir sustancia blanca y se ha llamado así por el color blanco que presenta la clara de huevo coagulada, que consta casi exclusivamente de albúmina y de agua. La cantidad de albúmina soluble en el agua que contiene la carne varía de 0,6 á 4,56 por 100; como término medio se admite generalmente 3 por 100.

La albúmina consta de 53 por 100 de carbono, 7 de hidrógeno, 16 de nitrógeno, 22 de oxígeno, 1,6 de azufre y 0,4 de sales minerales.

La cantidad de *caseina* que la carne contiene es muy exígua.

La *creatina* tiene una importancia esencial como parte constitutiva del jugo de las carnes. Para obtenerla pura se extrae una cantidad de carne con agua fría, se hace hervir

el líquido, se filtra y luégo se trata con barita para eliminar el ácido fosfórico, se filtra otra vez, se evapora el líquido hasta la consistencia de jarabe, se sacan los cristales que se forman y se purifican. Tambien se halla en la orina de la cual se puede aislar por medio de un procedimiento parecido. La creatina cristaliza en prismas rectangulares de aspecto nacarado y brillante que conservan su agua de cristalizacion. Es inodora, de sabor áspero y algo amargo, no se altera al aire, se disuelve con facilidad en agua caliente, difícilmente en agua fría, es insoluble en alcohol absoluto y en éter, pero soluble en los ácidos débiles. Si se calienta con un ácido concentrado pierde su agua y se convierte en creatinina; tambien la pierde pero sin transformarse cuando se calienta á 100 grados en seco. Si la temperatura se eleva aún más, la creatina chisporrotea y se funde sin alterarse su coloracion, acabando por descomponerse en productos amoniacales. Con los ácidos forma sales cristalizables que se descomponen fácilmente y se disuelven con reaccion ácida.

La cantidad de creatina que se encuentra en las carnes varía de 7 á 31 decigramos por kilogramo, habiéndose hallado en la carne de

caballo.	de 0,72 — 2,20	por kilogramo.
cerdo.	1,17	»
vaca.	1,86 — 2,80	»
paloma.	1,97	»
pato.	2,00	»
gallina.	2,09 — 3,26	»
conejo.	2,14 — 3,40	»

Si bien esta cantidad es muy pequeña, no deja de representar un papel importante en la alimentacion, porque la creatina ejerce, como las demas bases de la carne, un influjo estimulante sobre los nervios áun en cantidad exígua.

En ménos cantidad áun que la creatina existen en la

carne la creatinina y la sarkina ó hipoxantina, aunque esta última base todavía en cantidad apreciable, pues en la carne de vaca se han encontrado de 16 á 22 centigramos por kilogramo, en la carne de caballo de 13 á 14, en la del conejo 26 y en la del perro 25.

Las demas bases mencionadas arriba forman ciertamente partes constitutivas constantes de la carne muscular, pero en tan pequeña cantidad, que en un kilogramo apénas hay un miligramo de cada una de ellas.

La proporcion de *fibrina* depende de la cantidad de grasa que hay entre las fibras de la carne; quitada la grasa, resulta que la carne de los mamíferos contiene entre 15 y 18 por 100, la de las aves entre 12, 8 y 17,6 y la de los peces de 11 á 13.

En contacto con el ácido clorhídrico diluído ó con los jugos digestivos (gástrico, pancreático y el de las plantas carnívoras) la fibra muscular se disuelve, y cuando se neutraliza el líquido, se coagula formando una especie de jalea que se disuelve en los álcalis, y cuando se hace hervir semejante disolucion, se coagula como una disolucion de albúmina. La fibra muscular del buey y de la gallina se disuelve casi por completo, miéntras que de la carne de carnero queda una parte y de la de ternera más de la mitad, sin disolver.

La fibra muscular modificada de la manera descrita se ha llamado *musculina* ó *miosina* ó *sintonina*. La procedencia no influye mucho en su composicion, como se ve por las siguientes cifras, obtenidas las primeras con la carne de gallina y las segundas con la de pescado:

	Gallina.	Pescado.
Carbono.	54,5	53,4
Hidrógeno..	7,3	7,1
Nitrógeno.	15,8	15,3
Oxígeno.	19,8	22,5
Azufre.	1,2	1,0
Cenizas..	1,4	0,7

La cantidad de *tejido conjuntivo* que contiene la carne es en término medio 5,6 por 100, segun Liebig, y tan sólo 2 por 100, segun Bibra.

El tejido conjuntivo se disuelve en el agua á beneficio de la temperatura de ebullicion; evaporándose el agua, queda una masa pegajosa en forma de jalea que es lo que se llama *cola ó gelatina.*

La composicion química de la gelatina es la siguiente:

Carbono.	49,7
Hidrógeno.	6,6
Nitrógeno.	18,3
Oxígeno.	25,4

En vista de esta composicion se creyó que la gelatina había de ser una sustancia muy nutritiva; se hicieron experimentos con la gelatina del comercio, y resultó que la gelatina era inútil para la alimentacion. Pero como esta conclusion era contraria á la observacion práctica, se han hecho nuevos experimentos para aclarar esta cuestion, y ahora ya nadie duda del valor alimenticio de la gelatina pura y de las sustancias que la dan, el tejido conjuntivo, los tendones, ligamentos, cartílagos y huesos. Sobre todo los experimentos de C. Voit, de München, han puesto en claro el papel que corresponde á estas sustancias en la nutricion del hombre. La mayor parte de estas sustancias se digieren y se absorben, entran en la circulacion, sufren las modificaciones que experimentan las demas sustancias, y si no pueden servir para formar tejido nuevo, para acumular capital *plástico*, sostienen los gastos de la economía en sustancias albuminóideas sustituyéndolas en gran parte.

La carne que ha sido despojada de la gordura depositada entre las fibras musculares contiene, sin embargo, constantemente pequeñas cantidades de grasa que varían entre 0,5 y 2,5 por 100. Esta grasa tiene la misma composi-

cion química que la que forma el tejido adiposo, constando de oleina, palmitina y estearina.

En cuanto á las demas sustancias ó principios inmediatos que carecen de nitrógeno, es muy exígua la cantidad que de los mismos existe en la carne constantemente. El ácido láctico se halla en la misma, ya en forma de lactatos, ya en estado libre comunicando al jugo carnoso la reaccion ácida en la proporcion de 5 á 7 decigramos por kilogramo de carne y aún menor es la proporcion de los ácidos butírico, acético y fórmico, ó sea los ácidos que se encuentran en la manteca de vaca, el vinagre y las hormigas.

En algunas clases de carne muscular, especialmente en el corazon, se encuentra una especie de azúcar llamada *inosita* que se disuelve en el agua, pero no fermenta.

En los músculos de los conejos y de las ranas se ha encontrado tambien *glicógeno* ó almidon animal en la cantidad relativamente considerable de 3 á 5 por 1000, y se supone que asimismo existe en los músculos de otros animales aunque en menor cantidad.

Las *cenizas* ó *sustancias minerales* forman de 8 á 18 por 1,000 de la carne natural y de 32 á 75 por 1,000 de la carne privada del agua. Constan principalmente de cloruro sódico (sal comun) y de los fosfatos potásico y cálcico. Como término medio de la composicion de las cenizas libres de ácido carbónico obtenidos con la carne de varios animales se ha encontrado que contienen de

Potasa.	41,27 por 100
Sosa.	3,63
Cal.	2,82
Magnesia.	3,21
Óxido de hierro..	0,70
Ácido fosfórico.	42,54
Ácido sulfúrico..	1,56
Cloro.	3,85

De todo lo dicho acerca de la composicion de la carne muscular privada en lo posible de la grasa, se puede deducir el siguiente cuadro de resúmen:

Composicion de la carne.

Agua.	75,00 — 80,0
Sustancias nitrogenadas.	
Fibra muscular.	13,00 — 18,00
Tejido conjuntivo (que da gelatina).	2,00 — 5,00
Albúmina	0,06 — 4,00
Creatina..	0,07 — 0,34
Sarkina.	0,01 — 0,03
Creatinina.	Vestigios.
Xantina..	»
Ácido inosínico.	»
» úrico.	»
Urea..	0,01 — 0,03
Sustancias no nitrogenadas (hidratos de carbono).	
Grasa.	0,05 — 2,05
Ácido láctico.	0,05 — 0,07
» butírico..	Vestigios.
» acético.	»
» fórmico..	»
Inosita.	»
Glicógeno.	0,03 — 0,05
Sustancias minerales ó cenizas.	
Potasa.	0,40 — 0,50
Sosa.	0,02 — 0,08
Cal.	0,01 — 0,07
Magnesia.	0,02 — 0,05
Óxido de hierro.	0,03 — 0,01
Ácido fosfórico.	0,40 — 0,50
Ácido sulfúrico.	0,03 — 0,04
Cloro.	0,01 — 0,07

Tratándose la carne con agua fria, varias de estas partes constitutivas se disuelven, y por esto se llaman sustancias *extractivas* de la carne, que son la albúmina, las bases, los ácidos no nitrogenados y casi todas las sales.

El agua hirviendo coagula la *albúmina* y la hace insoluble; en cambio disuelve el tejido conjuntivo transformándolo en *gelatina*. Ademas fluidifica la grasa que entra á formar parte del caldo.

En general puede decirse que el agua disuelve ó se incorpora de 6 á 8 por 100 de las sustancias de la carne.

Despues de estas consideraciones que se aplican á la carne de todos los animales, vamos á tratar particularmente de las carnes más usadas, empezando con la de vaca, tomando esta palabra en un sentido general y conforme al dicho castellano: *buey muerto, vaca es,* sin perjuicio de hacer constar las diferencias que se han encontrado en las carnes de los machos y de las hembras del género buey.

Vaca.

La carne de vaca se distingue de todas las demas carnes por su riqueza en jugo sanguíneo, por su textura más tupida que hace que el mismo volúmen presente más sustancia nutritiva en esta carne que en las otras, y por sus principios aromáticos particulares que la hacen más sabrosa, todo lo cual es causa que la carne de vaca se considera generalmente la más nutritiva.

No todo el peso de una *cabeza* de buey ó de vaca es carne utilizable. De varias investigaciones resultan como término medio las siguientes cifras obtenidas de dos animales de cuatro años de edad, el uno de gordura regular y el otro muy gordo:

	I.	II.
Peso total (vivo). . .	605 kilos.	644
Carne útil.	64,8 por 100	66,2 por 100
Desperdicios. . . .	35,2 »	33,8 »
Huesos.	11,4 »	10,4 »
Carne muscular. . .	47,9 »	40,2 »
Grasa.	12,7 »	25,8 »
Asaduras, piel, etc. .	28,0 »	23,6 »

Con respecto á la composicion química resultan las siguientes proporciones:

	I.	II.
Agua.	51,5	45,5
Sustancias albuminóideas. .	16,6	14,5
Grasa.	19,1	30,1
Sales.	4,7	3,9
Materias contenidas en el estómago y los intestinos. .	8,2	8,5

En cuanto á la proporcion que existe entre las diferentes partes del animal y su peso vivo, se han establecido las siguientes cifras normales para un animal ni gordo ni flaco; II semigordo ó de gordura regular y III muy gordo, todas calculadas por 100:

	I.	II.	III.
Sangre.	4,7	4,2	3,9
Cabeza.	2,8	2,7	2,6
Lengua.	0,6	0,5	0,5
Corazon.	8,4	0,5	0,5
Pulmon y tráquea. . . .	0,7	0,6	0,6
Hígado.	0,9	0,8	0,8
Bazo.	0,2	0,2	0,2
Tripas..	2,0	1,5	1,4
Carne sin huesos ni sebo. .	36,0	38,0	35,0
Huesos.	7,4	7,3	7,1
Grasa en la carne. . . .	2,0	7,9	14,7
Sebo en los riñones, el redaño y las tripas.. . .	4,3	5,4	8,0

En estos últimos años se ha hecho un gran número de análisis de las diferentes partes que se distinguen en el mercado y en el estado en que se venden, es decir, sin quitar la grasa. De estas análisis resulta que en el buey las proporciones varían en las diferentes partes, segun su mayor ó menor gordura, entre 32 y 77 por 100 con respecto al agua, entre 10 y 22 por 100 para las sustancias nitrogenadas, entre 1 y 56 por 100 en cuanto á la grasa y demas hidratos de carbono, y finalmente, entre 0,75 y 2 por 100 con respecto á las cenizas ó sustancias minerales.

La carne de vaca propiamente dicha, es decir, procedente de vacas, no ofrece tanta diferencia en su composicion, porque las vacas no se ceban. Las análisis que se han hecho en Alemania é Inglaterra arrojan para las vacas la siguiente composicion media de su carne:

	Vaca gorda.	Vaca flaca.
Agua.	70,96 (65,11)	76,35
Sustancias nitrogenadas.	19,86 (17,94)	20,54
» no nitrogenadas.	8,11 (16,17)	1,78
» minerales. . .	1,07 (00,78)	1,32

Los números entre paréntesis se refieren á la region más grasa. Muy grasa parece haber sido tambien la carne de vaca que el Dr. D. Manuel Saenz Díez analizó en Valencia en el año de 1872, pues encontró las siguientes cifras para las dos muestras que examinó:

Agua.	75,680	72,478
Sustancias protéicas.	18,462	14,745
Compuestos no nitrogenados. .	7,116	12,215
Cenizas.	0,742	0,552

La gran diferencia en la composicion de las varias regiones de un animal, junto con las demas propiedades que distinguen las diferentes partes con respecto á la facilidad

de la coccion y masticacion, el buen sabor, etc., hacen que en el extranjero, sobre todo en Inglaterra, el precio varíe tambien enormemente y se ha arreglado en el órden que indica la figura 36, pág. 138, que representa un buey de la casta *shorthorn* (de astas cortas).

El siguiente cuadro indica la clasificacion de las regiones con el peso que corresponde á cada una en un animal de 1,000 libras y el precio respectivo que materialmente no tiene valor absoluto y tan sólo sirve para expresar la proporcion que media en la estima de las diferentes partes.

Distínguese carne de primera, de segunda, de tercera y de cuarta clase, comprendiendo la primera los números 1-5, la segunda 6-10, la tercera 11-13 y la cuarta 14-18.

1	Region caudal.	peso	70	libras	á	1,00	peseta.
2	» lumbar.		140	»		0,89	»
3	Costillas anteriores. . .		108	»		0,89	»
4	Region glútea.		31	»		0,84	»
5	Pierna.		108	»		0,84	»
6	Parte sup. del hipocondrio.		27	»		0,74	»
7	Parte inf. del hipocondrio.		27	»		0,74	»
8	Parte superior de la pierna.		23	»		0,69	»
9	Costillas medias.. . . .		116	»		0,69	»
10	Parte superior del brazo. .		47	»		0,69	»
11	Los vacíos..		70	»		0,64	»
12	Region escapular. . . .		42	»		0,64	»
13	» pectoral.		62	»		0,59	»
14	Papada..		39	»		0,49	»
15	Region cervical ó cuello. .		47	»		0,40	»
16-17	Piés..		43	»		0,25	»
18	Carrillos.		23	»		0,20	»

Ternera.

Muchas veces se oye decir que la carne de ternera es indigesta, al paso que otros la tienen por más digerible que la carne de vaca ó de buey. A mi entender la digestibilidad de la ternera como de las demas carnes y hasta de todos los alimentos, depende ante todo del grado de desmenuza-

miento en que la sustancia alimenticia llega al estómago y luégo de la capacidad digestiva del individuo más que de la naturaleza especial del alimento. En otros términos, creo que el mismo estómago digiere con la misma facilidad la carne de ternera que cualquier otra, con tal que se la reciba con las mismas condiciones.

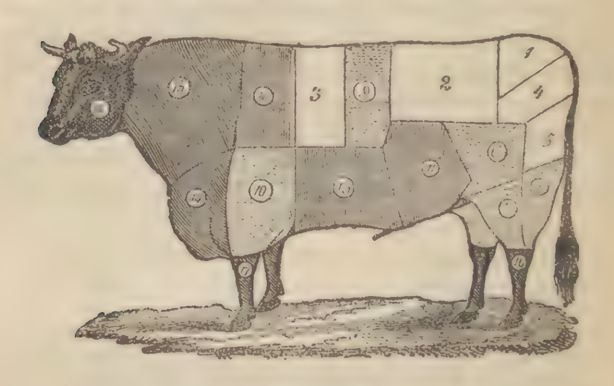


FIGURA 36.

Otra cuestion es la del valor nutritivo de la carne de ternera. Éste depende de la edad del animal en el momento en que se degüella; cuanto más jóven la ternera, tanto más acuosa y ménos nutritiva su carne. En algunas partes está prohibida la matanza de terneras que no tengan por lo ménos un mes de edad; en otros puntos las matan á los ocho días de nacer.

Tambien influye en el valor nutricio el modo de matar: pues en algunos países tienen la manía de preferir la carne de ternera muy blanca, y para que resulte descolorida, le quitan toda la sangre, lo cual, naturalmente, disminuye mucho el valor nutritivo de la carne aunque aumente su valor mercantil.

Segun las análisis que se han hecho de la carne de las diferentes partes de la ternera, la composicion media de esta carne es la siguiente:

	Ternera gorda.	Ternera flaca.
Agua.	72,31	78,82
Sustancias protéicas. . .	18,88	19,76
Grasa.	7,48	0,82
Cenizas.	1,33	0,60

Con este término medio de las análisis extranjeras concuerda bastante el resultado de una análisis hecha en Valencia por el Sr. Saenz Díez, y que arroja las cifras siguientes:

Agua..	78,220
Sustancias protéicas.	14,729
Compuestos no nitrogenados. . .	6,505
Cenizas.	0,546

Una diferencia enorme existiría entre la carne de ternera y las de buey y de vaca con respecto á la composicion de las sustancias protéicas, segun las análisis de un químico frances que encontró de 12 á 14 por 100 de glutina ó gelatina, miéntras que la carne de vaca no tiene nunca más de 7 y generalmente tan sólo 2 por 100. Mas las cifras del químico frances parecen inexactas, en vista de las obtenidas por dos químicos alemanes que encontraron el uno 4,24 y el otro 1,60 por 100 de gelatina.

Con todo, es muy posible que estas diferencias dependan de la diferente edad de las terneras cuyas carnes se analizaron en estos tres casos. Cuando una ternera tiene seis meses de edad ó cuando ha pastado ya algun tiempo, su carne no difiere mucho de la de vaca.

Carnero, oveja, cordero.

La carne de carnero tiene las fibras más finas y la textura más floja que la de vaca; por esto se considera generalmente como de fácil digestion. El carnero magro, bien

aderezado y bien asado, tiene, por su aspecto y su sabor, una semejanza engañadora con el corzo asado.

Cuéntase que el actor ingles Kean (pron. *Kiin)* tenía la costumbre de comer determinadas carnes segun el papel que había de desempeñar, y que prefería la de carnero cuando había de representar un amante, miéntras que la vaca le disponía bien para el papel de asesino y se sentía más apto para hacer el tirano cuando había comido cerdo.

Para muchas personas el olor característico del carnero, sobre todo cuando la carne procede de un animal muy gordo, es ofensivo; para otras, en cambio, es agradable, y la mayoría ó no percibe el olor ó no le hace caso.

La composicion química de esta clase de carne varía lo mismo que la de todos los demas animales segun el estado de gordura, y en el mismo animal, segun la parte del cuerpo, y con respecto al cordero, naturalmente, tambien segun la edad; pero cuando el cordero ya es de pasto, la diferencia es insignificante.

En el carnero muy gordo la análisis química ha encontrado que la proporcion de agua varía entre 60 y 41 por 100, la de las sustancias protéicas entre 14 y 15,5; la de la grasa y demas hidratos de carbono entre 23 y 43 y la de las sales entre 0,66 y 1,03; resultando de estas cifras un término medio para el carnero gordo de

Agua..	47,91
Sustancias albuminóideas. . .	14,85
Grasa..	36,39
Sales.	0,85

La composicion del carnero de gordura regular, segun una análisis francesa, es la siguiente:

Agua..	75,50
Sustancias protéicas.	14,53
Grasa..	8,55
Sales.	1,62

En el carnero flaco se ha encontrado la composicion bastante diferente con respecto á las sustancias protéicas y la grasa ó en general las sustancias no albuminóideas, segun demuestran las siguientes cifras :

Agua.	76,68 por 100
Sustancias albuminóideas.. . .	20,12 »
» no albuminóideas. . .	2,57 »
» minerales.	0,63 »

El Sr. Saenz Díez ha analizado la carne de tres carneros procedentes el primero de Castilla, el segundo de Guipúzcoa y el tercero de Murviedro, obteniendo las siguientes cifras que prueban que los animales tenían mediana gordura:

	I.	II.	III.
Agua.	72,820	73,100	73,200
Sustancias protéicas.. · .	20,524	19,452	18,800
Compuestos no nitrogenados.	5,662	6,238	6,698
Cenizas. . . . . . , . . .	0,994	1,210	1,302

El mismo químico español ha hecho la análisis de la carne de oveja en dos muestras, procedente una de Cullera (I), y otra de Guipúzcoa (II), y de la carne de cordero procedente de Valencia (III), obteniendo las siguientes cifras:

	I.	II.	III.
Agua.	74,080	73,920	77,970
Sustancias protéicas. . . .	20,411	18,162	15,467
Compuestos no nitrogenados.	4,685	6,796	5,517
Cenizas.	0,824	1,122	1,046

Por estos resultados se ve que no hay sino pequeña diferencia entre la oveja y el carnero; pero sí la hay entre és-

tos y el cordero, que tiene más agua y ménos sustancia nitrogenada ó albuminóidea.

Lo que distingue la carne del carnero de todas las demas carnes y la hace más apropiada que ninguna otra para el consumo de los niños, de los enfermos y de los convalecientes, es la constitucion de las sustancias protéicas que se componen casi exclusivamente de albúmina y musculina ó fibrina si se quiere, miéntras que en las demas carnes hay siempre una proporcion más ó ménos considerable de glutina ó gelatina.

Cabra, macho cabrío y cabrito.

Siendo la cabra un animal que se cría en los países montañosos, especialmente para la produccion de leche (en Asia es el pelo el producto principal), su carne se come sólo ocasionalmente; con todo, en España su uso es más frecuente que en otros países, sobre todo en las provincias que hay verdadera cría de ganado cabrío.

La carne de animales adultos es de calidad inferior y sólo se come por no tener otra carne mejor ó para aprovecharla. La del macho tiene un olor peculiar desagradable. La carne del cabrito es buena y cuenta muchos aficionados.

El ilustrado químico arriba mencionado analizó la carne de un macho cabrío procedente de Requena (I), y la de dos cabritos, uno de la edad de dos meses (II) y otro de diez días (III) con el resultado siguiente por 100 partes de carne fresca:

	I.	II.	III.
Agua.	72,880	77,950	80,430
Sustancias protéicas. . . .	19,962	19,291	15,689
Compuestos no nitrogenados.	5,950	1,814	2,988
Cenizas.	1,208	0,945	0,893

En estas cifras que lleva la Memoria premiada debe de

haber un error de pluma ó de caja y por cierto en cada una de las tres casillas; en la primera dice 0,950 en lugar de 5,950; en la segunda 9,291 en lugar de 19,291 y en la tercera se hallan trastrocadas las cifras correspondientes á las sustancias protéicas y de los compuestos no nitrogenados.

Cerdo.

La carne de cerdo ocupa en muchos países el primer puesto entre las carnes de matadero con respecto á la cantidad que de la misma se consume, á pesar de los peligros inherentes á su uso conocidos de antiguo, pero estudiados, dilucidados y grandemente exagerados modernamente.

El cerdo ha sido siempre y es hoy el animal doméstico cuya cría produce más beneficios, porque por un lado es sumamente fácil y barato de criar, y por otro no hay desperdicio en la matanza, y la carne de cerdo se conserva mejor que la de otros animales por la gran cantidad de grasa que contiene. En esta misma propiedad consiste el inconveniente de su uso en los países cálidos, y como los pueblos semíticos viven precisamente en regiones muy calientes, hay que considerar acertadísima la prohibicion de la cría y del consumo del cerdo allí donde la temperatura media es superior á 20° C., así como la prohibicion de la matanza, y por consiguiente del consumo continuo del tocino en nuestro país durante los meses calurosos. Se ha dicho que la aficion á la carne de cerdo es característica de los pueblos europeos y de los chinos, pero me parece que es más el clima que la raza lo que predispone á los pueblos para el consumo de carne de cerdo y para una alimentacion grasa en general.

Aunque hay cría de cerdos en todas las provincias de España, sin embargo, prepondera más en la parte occidental, sobre todo en Extremadura y Galicia.

La composicion de la carne de cerdo analizada por el Sr. Saenz Díez, fué la siguiente:

Agua..	72,33
Sustancias protéicas.	11,90
Compuestos no nitrogenados. .	14,28
Cenizas.	1,49

Segun los químicos alemanes la composicion de la carne de cerdo gordo varía entre los siguientes límites:

Agua.	40,27	54,63
Sustancias protéicas.	12,55	16,58
» no nitrogenadas. .	46,71	28,03
» minerales. . . .	0,47	01,07

miéntras que para la carne de cerdo flaco dan las cifras siguientes:

Agua.	69,32	76,14
Sustancias albuminóideas. . .	17,32	24,48
» no nitrogenadas. .	3,73	8,65
» minerales. . . .	0,95	1,14

Las sustancias albuminóideas de la carne de cerdo constarían, segun las análisis del Sr. Mene, cuando su cantidad total es de 22,16 por 100, de 2,93 por 100 de albúmina, de 8,70 por 100 de musculina y de 10,53 por 100 de gelatina.

Caballo, asno, mulo.

Si la carne de caballo no se come en nuestro país, es por la sencilla razon que hay abundancia de otras carnes para proveer nuestras ciudades más grandes, ninguna de las cuales tiene la poblacion tan apiñada comolas capitales del

extranjero, en que se hace un uso constante de la carne de caballo. Cuando Madrid llegue á tener el doble número de habitantes que tiene ahora, es decir, cuando con 800,000 habitantes se encontrará en el caso en que hoy se encuentran Viena, Berlin, y en mucho mayor grado Paris y Lóndres, el consumo de la carne de caballo, asno y mulo se establecerá tan natural y espontáneamente, como se ha introducido en los demas grandes centros de poblacion de Europa y de los Estados-Unidos, siguiendo luégo el ejemplo las poblaciones menores, áun cuando no se haga sentir la necesidad de acudir á esta clase de comestible, cuyo uso, por lo demas, no presenta ningun inconveniente hoy, ya que fué general en la antigüedad germánica y eslava y nunca se ha perdido entre los pueblos nómadas del Asia central.

La carne de caballo y demas especies del género *equus* da mucho ménos pié á una intervencion por parte de la *higiene pública* que la carne de cerdo, y tampoco es ménos nutritiva que las otras carnes, como se ve por el siguiente resultado de doce análisis que indica los extremos entre que varían las proporciones por 100 de las diferentes sustancias constitutivas de la carne.

Agua.	61,39	79,30
Sustancias albuminóideas. . .	18,90	23,30
» no nitrogenadas. . .	0,50	15,64
» minerales.	0,97	1,12

El Sr. Saenz Díez ha hecho la análisis de las carnes de caballo, asno y mulo, cuyas cifras pongo aquí al lado las unas de las otras para facilitar la comparacion; se ve que, con respecto á las sustancias protéicas ó albuminóideas, hay una diferencia notable entre la carne de caballo analizada por el químico español y la que tuvieron que examinar los químicos alemanes.

Composicion de la carne de

	Caballo.	Asno.	Mulo.
Agua.	77,87	77,152	75,66
Sustancias protéicas. . . :	14,94	17,791	19,22
Compuestos no nitrogenados. .	6,25	4,181	4,13
Cenizas.	0,94	0,870	0,99

Todos los autores están unánimes en calificar la carne de caballo de *insípida y dulce;* tambien el Sr. Saenz Díez dice que «la carne de caballo es algo insípida y su caldo bastante dulce, por lo que es preciso condimentarla. Yo he tenido ocasion de comer carne de un potro de tres años y no me ha parecido insípido ni dulce, tanto el caldo como el cocido y el asado; si no hubiese sabido que era carne de potro, la habría comido por ternera; pero he de confesar que toda clase de carne me gusta regularmente salada; tal vez las personas que han encontrado insípida y dulce la carne de caballo, la han catado *sin* sal y *con* aprension.»

Acerca de la carne de asno, dice el Sr. Saenz Díez que, «segun Hipócrates y Galeno, es indigesta y peligrosa. La vemos recomendada por Plinio contra la tísis y enfermedades cutáneas; se dice que es carne insípida, bastante dura y poco agradable; mas sin embargo, el asno *non nato* goza de gran reputacion entre los gastrónomos, y últimamente durante el sitio de Paris se vió que su carne era preferible á la de caballo, encontrándola agradable, de excelente gusto y muy nutritiva, en términos que hizo que su precio aumentara mucho hasta el caso de valer un asno pequeño 200 francos. (La Academia cuenta en su seno á una notabilidad que, segun los periódicos de la época, hace pocos años convidó á varios de sus amigos á comer de esta carne: este académico es el Sr. D. Ramon Llorente). Nosotros afortunadamente no hemos llegado, sabiéndolo, á disfrutar de tan delicioso manjar, que seguramente en situaciones normales no tomará carta de naturaleza, sin embargo de

que, segun los que la han comido en Paris, dicen que tiene gusto entre carnero y liebre.»

Se ve, pues, que el ilustrado catedrático de química de la Universidad Central no es hombre que se deja seducir; yo no habría podido resistir á la tentacion de comerme un pedazo de asno y de mulo si hubiese tenido que analizar un trozo con el fin de determinar su valor alimenticio.

Conejo casero.

Entre los mamíferos domésticos que sirven generalmente para la alimentacion del hombre, hay que contar tambien el conejo casero, que se cría en nuestro país en gran número, si bien no tan en grande como en Francia y en Inglaterra.

Dos análisis de carne de conejo casero he encontrado en mis libros, hecha la una en Alemania y la otra aquí por el Sr. Saenz Díez. En cuanto á la primera, se hace constar que se trataba de un animal gordo, y de las cifras para las sustancias no nitrogenadas se desprende que el animal de que procedía la carne analizada por el químico español era más gordo aún.

Composicion de la carne de conejo casero

	Español.	Aleman.
Agua.	77,85	66,85
Sustancias nitrogenadas. . .	9,52	21,47
» no nitrogenadas. .	11,48	10,51
» minerales.	1,15	1,17

Aunque es un hecho muy conocido que en todos los países hay gentes que comen gatos y perros, parece que hasta ahora no se le ha ocurrido á ningun químico hacer la análisis de la carne de estos animales domésticos.

Mamíferos de caza.

Los más importantes de esta clase son el venado ó ciervo, el corzo, el revezo ó gamuza, el jabalí, que pertenecen á la caza mayor, y la liebre y el conejo de monte, que pertenecen á la caza menor.

La carne de los rumiantes silvestres y de la caza en general es de fibra más fina y de textura más compacta que la de los animales de matadero. En la composicion química no hay gran diferencia, como se ve por el siguiente cuadro reunido con los datos que ha publicado el Sr. Saenz Díez, y que están conformes con las análisis de otros químicos, refiriéndose la diferencia más grande al corzo, que en nuestro país parece tener una carne ménos sustanciosa que en Alemania, ya que en este último país se encontró para el agua la cifra de 75,76 y para las sustancias nitrogenadas la cifra de 19,77 por 100.

Composicion de la carne de

	Ciervo.	Corzo.	Revezo.
Agua.	77,716	78,412	76,855
Sustancias nitrogenadas. .	16,600	15,842	15,960
» no nitrogenadas.	4,512	4,665	6,166
Cenizas.	1,172	1,081	1,019

La carne de jabalí es mucho más grasa que la del cerdo doméstico de gordura regular, segun se ve por las siguientes cifras obtenidas con uno procedente de las montañas de Leon:

Agua.	60,274
Sustancias protéicas.	12,676
» no nitrogenadas.	25,555
Cenizas.	1,495

Entre la caza mayor habría de contarse tambien en nues-

tro país la carne de *toro* que resulta de las corridas y que tiene sus aficionados que la encuentran deliciosa.

No he tenido ocasion de probarla ni encuentro que se haya hecho una análisis de la misma.

En cuanto á la *liebre*, difiere grandemente el resultado de la análisis hecha por el químico de Madrid con un animal procedente de las inmediaciones de aquella ciudad, de la análisis que en 1876 verificaron en Alemania los químicos *T. König* y *B. Farwick* sobre un animal que pesaba 2 kilogramos (ménos 20 gramos), analizando el primero los lomos y el segundo las regiones posterior y anterior, de modo que obtuvieron el siguiente término medio que pongo al lado de la análisis española.

Composicion de la carne de liebre

	Española.	Alemana.
Agua.	73,94	74,16
Sustancias protéicas. . . .	14,05	23,34
Compuestos no nitrogenados. .	10,27	1,32
Cenizas.	1,74	1,18

Ya le sorprendió al Sr. Saenz Díez la diferencia entre el resultado de su análisis y lo que afirmaba Liebig, siendo aquella diferencia de 4 por 100 ménos de sustancias protéicas y 3 por 100 más de compuestos no albuminados, y la atribuyó á la diferencia de edad entre los animales analizados y las diferentes condiciones de clima. Ahora esta diferencia es de 9 por 100, en ménos para las sustancias albuminosas y en más para los hidratos de carbono.

Para el *conejo de monte* el Sr. Saenz Díez ha encontrado la siguiente composicion por 100 partes de carne fresca:

Agua.	75,20
Sustancias protéicas..	10,66
Compuestos no nitrogenados.	12,85
Cenizas..	1,29

Este resultado analítico está conforme con el que obtuvo el mismo químico para la carne del conejo casero, pero los dos son tan raros y singulares con respecto á la proporcion de las sustancias albuminóideas y de las no nitrogenadas, de las que la principal es la grasa que no se comprende que no le hayan inducido á comprobar estos resultados en nuevos ensayos y á publicarlos con todos sus detalles.

Aves.

La carne de ave se acerca mucho á la de conejo, liebre y corzo por lo nutritiva, digestible y agradable al paladar que es por regla general. Puede decirse que no hay ninguna ave cuya carne no se coma, porque la que desprecian en una parte, la encuentran deliciosa en otra, y áun de las especies de que generalmente no se comen los ejemplares adultos, se apetecen muchas veces los jóvenes, como sucede por ejemplo con la corneja en el Norte de Alemania.

Usualmente distínguense las aves cuya carne se utiliza para la alimentacion humana, en aves domésticas de cría ó de corral y en aves de caza. Al número de las primeras pertenecen sobre todo la gallina, el pavo, la paloma, la oca y el pato. Las principales aves de caza son la perdiz y la codorniz, el tordo, mirlo y zorzal y las becadas; en algunos paises se comen tambien los gorriones, las alondras y otros pájaros, al paso que en otros países estos animalitos, tan útiles para los agricultores por la destruccion de millones de insectos nocivos, están bajo la proteccion del sentido comun y de la policía rural.

La carne de las aves carnívoras sólo puede comerse por necesidad, es decir, en los casos en que se comen las ratas ó cualquier otro bicho de sabor desconocido. Quien haya comido una vez cigüeña ó lechuza como el autor de estas líneas, no tendrá ganas de volver á probar esta clase de carne. Sin embargo, no es nada científica semejante manera de generalizar sobre la base gratuita de un solo caso.

Vamos á ver la composicion de la carne de las diferentes aves, comparando los datos del químico español con los datos extranjeros:

GALLINA.

	I.	II.	III
Agua.	76,22	70,06	73,99
Sustancias protéicas. . . .	19,72	18,49	14,66
Compuestos no nitrogenados.	2,69	10,54	10,32
Cenizas.	1,37	0,91	1,03

De las dos análisis alemanas I se refiere á una gallina flaca y II á otra gorda; de la cifra para los *compuestos no nitrogenados* resulta que tambien estaba gorda la gallina cuya carne dió al Sr. Saenz Díez el resultado analítico expresado en III.

Mucho más gordo que su contrincante aleman (I) debió de estar el pollo de seis meses, castrado, (II) que analizó nuestro químico madrileño:

	I.	II.
Agua.	70,03	71,224
Sustancias albuminóideas. . .	23,32	14,113
Hidratos de carbono.	5,64	13,393
Cenizas. . . . :	1,01	1,270

De estas cifras resulta que la carne de gallina es mucho más nutritiva en Alemania que en nuestro país, puesto que el valor nutritivo depende de las sustancias protéicas ó albuminóideas.

PAVO.

La carne de pavo, muy estimada entre nosotros, no es de consumo tan general en otros países, y por eso no he encontrado análisis más reciente que la del Sr. Saenz Díez,

cuyos datos, seguramente exactos con respecto al caso particular, no pueden empero aceptarse como término medio de la composicion de la carne de pavo, que de fijo tendrá más sustancias protéicas y ménos grasa que los que resultan de las siguientes cifras:

Agua.	75,996
Sustancias protéicas.	11,047
Compuestos no nitrogenados.	11,931
Cenizas.	1,026

PALOMA.

La carne de paloma es un alimento excelente, tanto si procede de un animal casero como si es de caza; en este último caso suele ser más enjuta. En cuanto á su composicion están conformes las análisis de varios químicos, por cuya razon nos contentaremos con reproducir los resultados obtenidos por el Sr. Saenz Díez con una paloma torcaz (I), un pichon casero (II) y una tórtola (III).

	I.	II.	III.
Agua.	72,48	75,080	73,452
Sustancias protéicas. . . .	22,28	20,406	21,246
Compuestos no nitrogenados.	4,01	4,098	3,898
Cenizas.	1,23	0,416	1,404

OCA Ó GANSO.

El consumo de la carne de oca es mucho menor en nuestro país que en los países más septentrionales. En Alemania tienen fama, por la cría de ocas gordas, las provincias de Alsacia, Estiria y Pomerania. El ganso es para los pueblos del Norte lo que para nosotros es el pavo. La grasa puede llegar á formar casi la mitad del peso de la carne,

como se ve por la análisis I hecha en Alemania, miéntras que las cifras II obtenidas por el Sr. Saenz Díez, separando en lo posible la grasa, representan mejor el término medio del valor nutritivo de la carne de oca.

	I.	II.
Agua.	38,02	75,46
Sustancias protéicas.	15,91	19,41
Compuestos no nitrogenados. .	45,59	4,14
Cenizas.	0,48	0,99

PATO Ó ÁNADE.

La carne de pato es mucho más grasa que la de oca en estado natural, y por la índole voraz de estas aves, que como el cerdo todo lo comen, sin necesidad de un cebamiento especial que siempre requiere la oca para engordar mucho. Por esta gordura casi excesiva, la carne de pato doméstico es algo difícil de digerir y lo mismo sucederá con la de cerceta, al ménos es muy parecida la composicion, segun se ve por las siguientes cifras que ha obtenido el Sr. Saenz Díez con un pato doméstico (I) y una cerceta de albufera (II).

	I.	II.
Agua.	74,98	72,349
Sustancias protéicas.. . . .	13,32	11,915
Compuestos no nitrogenados. .	10,58	14,666
Cenizas.	1,12	1,070

Esta cerceta habrá sido de las estacionarias que hay por allí; las cercetas de paso se asemejarán probablemente más en la composicion de su carne á las ánades silvestres ó salvajes que pertenecen á la caza y cuya carne tiene la composicion media siguiente:

Agua.	70,82
Sustancias albuminóideas.	22,65
Hidratos de carbono.	5,44
Cenizas.	1,09

PERDIZ Y CODORNIZ.

Estas dos aves de caza pertenecen á la misma familia, las gallináceas, y su carne es muy apetecida teniendo cada una sus aficionados que la prefieren á la otra, como sucede tambien con la carne de oca y de pato que presenta la misma diferencia de ser la segunda mucho más grasa que la primera. Hé aquí las cifras que ha obtenido el Sr. Saenz Díez, refiriéndose las primeras á la perdiz y las segundas á la codorniz:

	I.	II.
Agua.	71,47	69,37
Sustancias protéicas.	20.98	12,19
Compuestos no nitrogenados. .	6,11	16,76
Cenizas.	1,44	1,68

Una análisis hecha en Alemania de la carne de perdiz difiere un tanto de las cifras de sustancias protéicas que son 25,26 y las de compuestos no nitrogenados que son 1,43.

TORDO, MIRLO Y ZORZAL.

Estos pájaros son diferentes especies del mismo género y no presentan gran diferencia en el sabor de su carne, que es muy apreciada. Por las siguientes cifras, que ha arrojado la análisis de unas muestras tomadas en el mercado de Madrid por el tantas veces mencionado químico, se ve que tampoco hay diferencia notable en la composicion química de la carne.

	Tordo.	Mirlo.	Zorzal.
Agua.	79,21	77,96	78,42
Sustancias protéicas. . . .	14,85	14,30	13,66
» no nitrogenadas. .	4,83	6,60	6,86
» minerales. . . .	1,11	1,14	1,06

Los tordos de Alemania no son tan gordos como los de España, pero su carne, un tanto más enjuta, es mucho más nutritiva porque tiene una mitad más de sustancias protéicas, siendo su composicion la siguiente:

Agua.	73,13
Sustancias albuminóideas.	22,19
» no nitrogenadas.	3,16
» minerales.	1,52

Lo mismo sucede con respecto á la

BECADA Ó CHOCHA.

cuya carne tiene mucha estima en toda Europa, pero generalmente no es tan grasa como resulta de la análisis que hizo el Sr. Saenz Díez encontrando:

Agua.	71,49
Sustancias protéicas..	17,56
Compuestos no nitrogenados.	9,45
Cenizas..	1,50

Ordinariamente tiene unos 4 por 100 más de sustancias protéicas y ménos de grasa.

El gran valor nutritivo de la carne de aves no consiste solamente en la gran proporcion de sustancias protéicas que contiene, generalmente superior á la de los mamíferos, sino tambien y principalmente en la calidad de estas sustancias

protéicas que casi exclusivamente constan de albúmina y fibrina, miéntras que en las carnes de matadero hay mucha sustancia gelatinosa. Tambien contiene más *creatina* y otros principios extractivos que dan al caldo su valor como estimulante nervioso y hacen esta clase de carne preferida para los enfermos.

Pescado.

Haciendo caso omiso de la carne de los reptiles y anfibios que se comen sólo excepcionalmente, aunque algunas especies, como los lagartos y las ranas, abundan bastante en todas partes, pasamos á tratar de la gran clase de los peces que suministra para la alimentacion del hombre un número de especies tal vez más grandes que las otras clases del reino animal.

La carne de pez es blanca por regla general, siendo muy pocos los peces que la tienen roja como el salmon, contiene mayor proporcion de agua que la carne de mamíferos y de aves, pero no tanta como generalmente se cree. En el pescado tambien el agua está en relacion con la grasa; cuanto más abunda ésta, más disminuye aquélla. El sabor del pescado depende principalmente de la calidad y cantidad de la grasa, de la cual depende tambien su digestibilidad para la misma persona en igualdad de preparacion.

Vulgarmente se distingue en pescado de mar y pescado de río; esta distincion no tiene para nosotros aquí más importancia que la zoológica. Para nuestros fines podríamos distinguir pescado de mucho consumo y pescado de poco consumo, pero preferible parece tomar por criterio el valor nutritivo y la digestibilidad, estableciendo los dos grupos de pescado graso ó gordo y pescado magro ó flaco contando en el primer grupo todo pescado que tenga más de 5 por 100 de grasa.

Como término medio de la composicion del pescado fresco pueden considerarse las siguientes cifras, refiriéndose la

primera columna al agua, la segunda á las sustancias protéicas, la tercera á la grasa y demas sustancias no albuminóideas ó nitrogenadas y la cuarta á las cenizas ó sustancias minerales.

PESCADO GRASO.

Salmon.	74,36	15,01	9,27	1,36
Anguila de rio.	57,42	12,82	28,82	0,84
» de mar.	79,91	13,57	5,41	1,11
Arenque de Holanda.	80,71	10,11	7,11	2,07
» del Báltico.	73,25	18,82	6,28	1,65
Caballa (Sarga).	48,43	20,82	14,48	16,27
Boga.	72,89	16,81	8,23	3,25

PESCADO MAGRO.

Merluza.	79,45	20,11	1,61	0,83
Sollo.	83,89	14,81	0,17	1,13
Abadejo.	80,97	17,09	0,35	1,64
Perca.	80,06	18,11	0,45	1,38
Carpa.	76,97	21,86	1,09	1,33
Lenguado	86,14	11,94	0,70	1,22
Raya.	75,49	24,03	0,47	1,71
Gobio.	76,89	17,37	2,68	3,44
Rodaballo.	77,39	19,98	1,80	1,46

Sirva de complemento á estos términos medios de los resultados de análisis hechas en el extranjero la siguiente lista de las análisis verificadas cada una en un solo ejemplar del pez respectivo por el Sr. Saenz Díez. Conservamos el mismo órden que este químico estableció en su *Memoria premiada*.

Perca, Tajo.. . .	77,841	8,946	12,309	0,904
Lubina, Cantábrico.	78,450	9,157	11,636	0,757
Mero, »	78,810	9,560	10,220	1,410
Salmonete, Medit. .	73,220	18,310	7,010	1,460
» Océano.	76,010	16,380	6,180	1,430
Raño, Norte. . .	76,952	15,594	6,430	1,024
Dorada, Cantábrico.	77,620	14,380	6,660	1,340
Pajel, Mediterráneo	77,370	16,380	4,420	1,830
Besugo, »	74,200	16,260	7,800	1,740
» Cantábrico.	73,600	15,920	8,840	1,640
Mabre, Medit. . .	74,580	16,180	8,000	1,240
Caballa, Santander.	73,410	16,320	8,710	1,560
Atun..	71,322	18,933	9,129	0,616
Barbo, Jarama. .	72,040	15.230	11,540	1,190
Boga, » . .	78,410	6,890	13,540	1,160
Tenca, Escorial. .	77,210	6,450	15,300	1,040
Salmon, Santander.	75,240	14,800	8,900	1,060
Trucha, Escorial. .	81,594	6,548	10,894	0,964
Sardina, Cantábrico	67,694	21,760	9,565	0,981
Anchoa, Océano. .	70,410	17,490	11,020	1,080
Merluza, Cantábrico	79,990	14,240	4,630	1,140
» Mediterráneo.	78,920	13,940	6,080	1,060
Rodaballo, Cant. .	80,940	13,020	5,000	1,040
Lenguado, Norte. .	80,480	11,040	7,720	0,760
Anguila, Valencia.	74,930	11,300	12,030	1,740
Congrio, Cantábrico	79,810	12,376	8,664	1,150
Esturion, Ebro. .	82,460	7,700	8,760	1,080
Raya, Mediterráneo	76,380	14,550	7,030	2,040

Por estas cifras se ve que la carne de muchos peces es más nutritiva que la de matadero. Las sustancias protéicas del pescado constan de albúmina, fibrina y sustancia gelatinosa casi en la misma proporcion que en los mamíferos domésticos.

Una diferencia considerable hay en la composicion de las cenizas ó sustancias minerales por un lado entre el pescado

y la carne de mamíferos y aves, y por otro lado entre el pescado de mar y el de río, como se ve comparando las cifras de las siguientes dos columnas, de las que la primera pertenece á la carne de *abadejo* y la segunda á la de *sollo*.

En 100 partes de cenizas hay de:

Potasa..	13,84	23,92
Sosa.	36,51	20,45
Cal.	3,39	7,38
Magnesia.	1,90	3,81
Ácido fosfórico.	13,70	38,16
» sulfúrico.	0,31	2,50
Cloro.	38,11	4,74

De los animales invertebrados, los que se consumen más en nuestro país, son los siguientes:

Langosta, Valencia.	78,790	9,017	10,788	1,405
Langostin, Norte..	19,350	45,720	31,180	3,750
Cangrejo de río.	80,780	11,646	5,152	2,422
» en conserva (anál. alem).	72,740	13,630	0,570	13,060
Camaron, Norte.	63,030	18,130	12,650	6,190
Pulpo comun (salado).	16,060	23,180	53,070	7,690
Jibia comun.	80,250	8,490	9,970	1,290
Calamar, Cantábrico.	84,654	6,070	5,868	3,408
Caracol moro.	74,980	11,900	10,660	2,460
Ostra, Cantábrico.	85,200	4,920	9,230	0,650
« Tajo.	77,660	8,040	12,970	1,330
« Isla Cristina.	76,580	9,210	12,560	1,650
Concha de Peregrino, Galicia. .	78,210	12,390	6,220	3,180
Almeja de mar, Norte.. . . .	73,420	12,000	13,740	0,840
» de río.	75,140	11,440	12,200	1,220
Muela carnero..	75,984	13,474	6,380	4.162
Mango de cuchillo, Santander. .	73,950	15,880	6,690	3,480
Quiquirigalla. Santander. . . .	79,260	9,680	9,360	1,700
Perceves, Coruña.	72,150	16,640	9,510	1,700

Resulta claramente la influencia de la sal (*cloruro de sodio*) del agua de mar en la composicion de la carne de pez.

El pescado, para que se pueda conservar mucho tiempo, se sala ó se ahuma, ó se seca, presentando naturalmente en estas condiciones una composicion muy diferente. Para que el lector se haga cargo de esta diferencia con una sola mirada, se le presenta aquí como ejemplo la composicion del abadejo ó *bacalao* en estado

	Fresco.	Salado.	Seco.
Agua.	80,97	49,72	16,16
Sustancias protéicas. . . .	17,09	29,99	78,91
Hidratos de carbono. . . .	0,35	0,39	3,37
Sustancias minerales. . .	1,64	20,53	1,56

Para salar y escabechar se escoge generalmente el pescado graso, miéntras que el magro se pone á secar, como se hace tambien con las carnes de los mamíferos y aves.

Siendo las sardinas de un uso tan frecuente, no estará de más poner aquí, al lado las unas de las otras, las cifras obtenidas por el Sr. Saenz Díez para los diferentes estados en que se consume este pescado en nuestro país. La primera columna se refiere á la sardina fresca, la segunda y tercera á la prensada, procedente la segunda del Cantábrico y la tercera de la isla Cristina (Huelva).

Agua.	67,694	48,102	41,79
Sustancias protéicas.. .	21,760	25,800	28,42
» no nitrogen. .	9,565	25,052	28,65
» minerales. .	0,981	1,046	1,14

Despojos.

Con este nombre genérico se designan generalmente todos las partes de los animales no comprendidas bajo el nombre de carne, y son, sobre todo, prescindiendo de la cabeza y las extremidades, la piel y los huesos, la sangre y las entrañas, que tambien se designan con el nombre de

asadura, y tratándose de aves se llaman menudillos ó menudencias.

SANGRE.

Para determinar el valor alimenticio de la sangre de los diferentes animales se han hecho muchas análisis de las que resulta que la cantidad de agua varía entre 78 y 83,5 por 100, la de los corpúsculos que forman la parte principal del coágulo ó cuajaron entre 9 y 15 por 100, la albúmina entre 3 y 8,5 por 100, la fibrina entre 0,24 y 0,67, la grasa entre 0,13 y 0,27, las sustancias extractivas entre 0.10 y 0,52 y las sales entre 0,76 y 1,09 por 100.

El Sr. Saenz Diez analizó el coágulo de sangre de buey tal como se vende en los mercados y obtuvo el siguiente resultado:

Agua.	77,89
Sustancias protéicas.	5,83
» no albuminóideas.	15,88
» minerales.	0,42

De todo esto resulta, á mi modo de ver, que el valor alimenticio de la sangre, aunque real, no es tan grande para hacer especialmente recomendable su aprovechamiento ni compensa el inconveniente de ser la sangre precisamente la parte más peligrosa cuando por casualidad se trata de un animal enfermo.

LENGUA.

Esta parte de los animales de matadero se come ya en estado fresco, ya salada y ahumada ó cecinada.

Sobre el valor alimenticio de la lengua nos informan las siguientes cifras, refiriéndose las primeras á la lengua de un carnero gordo y las segundas á la de un buey, las dos

en estado fresco, miéntras que las terceras pertenecen á una lengua de buey cecinada que pesaba 844 gramos.

	I.	II.	III.
Agua.	67,44	71,272	35,74
Sustancias protéicas. . . .	14,29	14,636	24,31
» no nitrogenadas. .	17,69	13,052	31,41
» minerales. . . .	1,00	1,040	8,54

La lengua es siempre una de las partes más grasas del animal, concentrándose la gordura especialmente en la base ó raíz del órgano.

PULMONES, BOFES Ó LIVIANOS.

Estos órganos se consideran generalmente como magros y esta opinion resulta verdadera por las cuatro primeras análisis siguientes, miéntras que la quinta, hecha por el Sr. Saenz Díez, prueba que tambien hay bofes gordos.

Composicion de los bofes de	buey,	ternera,	cerdo,	liebre,	carnero.
Agua.	81,03	70,34	81,61	78,56	78,37
Sustancias protéicas. .	12,37	17,33	13,96	18,17	9,96
» no nitrogen. .	2,67	2,32	3,46	2,18	10,22
» minerales. . .	3,93	1,32	0,97	1,16	1,45

CORAZON.

Esta parte de los animales no suele comerse sola; sin embargo, su valor nutritivo no es menor que el de las demas entrañas con excepcion del hígado, como demuestran las siguientes cifras analíticas:

	Buey.	Ternera.	Cerdo.	Liebre.
Agua.	70,08	72,48	75,07	77,57
Sustancias protéicas..	21,51	15,39	17,65	18,82
» no nitrog. .	7,63	11,07	6,37	2,48
» minerales.	0,78	1,06	0,91	1,13

RIÑONES.

Estos órganos forman un plato favorito para muchas personas y lo merecen por su valor nutritivo, sólo que conviene mascarlos bien. La queja del Sr. Saenz Díez, de que no se ha estudiado bien su composicion, ya no tiene fundamento, puesto que al lado de su propia análisis del riñon de buey, encontrará aquí cuatro más:

	Buey.	Vaca.	Ternera.	Carnero.	Liebre.
Agua.	74,92	76,93	72,85	18,60	75,17
Sustancias protéicas. . .	15,60	15,23	22,13	16,56	20,11
» no nitrogen. . .	9,09	6,74	3,77	3,54	3,35
» minerales.. .	0'39	1,10	1,25	1,30	1,36

BAZO.

De este órgano se han hecho pocas análisis, probablemente porque no forma plato. Hé aquí la composicion del bazo de un buey y de un cerdo, ambos gordos:

	Buey.	Cerdo.
Agua.	75,71	75,24
Sustancias protéicas.	19,88	15,67
» no nitrogenadas.. .	2,72	7,67
» minerales.. . . .	1,70	1,42

HÍGADO.

Como este órgano constituye un plato muy apetecido, se ha investigado su composicion en muchos animales, pareciendo que el químico madrileño fué el primero en hacer semejante análisis; pues dice, que no encontró datos sobre el particular. Por lo demas, comparando las cifras que obtuvo con las de otros químicos, hay que suponer que existe

aquí un error, ó de pluma ó de caja, habiéndose trastrocado las cifras pertenecientes á las sustancias protéicas con las pertenecientes á los compuestos no nitrogenados. Tampoco dice de qué animal procedía el hígado que analizó. Tomando por cierto el supuesto error, resultaría exactamente la composicion que mi fuente alemana asigna al hígado de carnero y que pondré primera.

	Carnero.	Buey.	Ternera.	Cerdo.	Gallina.
Agua.	69,30	72,02	72,80	27,37	73.57
Sustancias protéicas. .	21,64	19,59	17,66	18,65	19,33
» no nitrog.. .	7,71	6,70	7,86	7,47	6,77
» minerales. .	1,35	1,69	1,68	1,51	1,32

Tambien se ha analizado el hígado de la liebre, del conejo, de la perdiz y de la paloma, resultando que el hígado más nutritivo es el del conejo y el ménos nutritivo el de la ternera, pero que en general el hígado debe considerarse como el órgano más sustancioso de un animal.

SESOS.

Esta parte de los animales se aprecia más en nuestro país que en los del Norte, especialmente los sesos de carnero, que muchas veces son el asiento del cisticerco de una especie de solitaria. El peligro que resulta de esta circunstancia no es grande, puesto que los sesos no se comen crudos. En una clasificacion de los alimentos en magros y grasos, los sesos figurarían entre los últimos, como se ve por las cifras que ha obtenido el Sr. Saenz Díez analizando los de un carnero:

Agua.	77,73
Sustancias protéicas.	8,43
Compuestos no nitrogenados.	9,15
Cenizas.	4,69

CALLOS.

Así se llaman en el mercado las tripas ó intestinos de los animales, y forman un artículo de mucha demanda; algunas personas los tienen por un plato *muy bueno*. Su composicion demuestra que no es imaginario su valor nutritivo.

El Sr Saenz Díez ha encontrado:

Agua.	82,874
Sustancias protéicas.	8,978
Compuestos no nitrogenados.. . . .	7,170
Cenizas.	0,978

MENUDILLOS.

Tambien merece un puesto particular este plato por la frecuencia con que se sirve, y por su gran valor nutritivo que resulta de las siguientes cifras, obtenidas por las análisis de los menudillos de una gallina gorda (I), de un gallo flaco (II) y de una oca gorda, investigándose en el último caso separadamente el estómago (III) que pesaba 182,6 gramos, y luégo juntos el pulmon, hígado y corazon (IV) que pesaban 108,7 gramos.

	I.	II.	III.	IV.
Agua.	59,70	74,52	71,43	70,63
Sustancias nitrog. . .	17,63	18,79	20,84	15,13
Grasa.	19,30	2,41	5,33	6,62
Demas sust. no nitrog. .	2,21	3,00	1,44	6,37
Cenizas.	1,16	1,28	0,96	1,25

HUESOS Y CARTÍLAGOS.

Como sobre esta parte de los despojos animales corren tan diferentes opiniones entre el público que come y el que da de comer, no será inútil dedicar una página ó dos al esclarecimiento de esta cuestion.

Los huesos constan de tejido *gelatinígeno* ó *colágeno* que tiene absorbidas en sus mallas las mismas sustancias minerales que se hallan en la carne *(véase pág.* 134), especialmente en forma de fosfatos y carbonatos de cal y de magnesia, pero de tal manera, que bajo el microscopio presenta el aspecto de una sustancia homogénea.

El tejido orgánico del hueso llamado tambien *oseina* puede aislarse á beneficio de la accion disolvente que ejercen sobre las sustancias minerales los ácidos diluídos, especialmente el clorhídrico. Su proporcion varía en los diferentes huesos y con la edad del animal de que proceden en los límites de 15 á 50 por 100; con todo, la diferencia no es tan grande para los huesos de los animales grandes que son los únicos que se utilizan en la alimentacion, y por esto nos interesan aquí. En éstos la cantidad de oseina varía solamente entre 27 y 37 por 100.

Los huesos más apropiados para la utilizacion son naturalmente los que sean más ricos en oseina y en grasa, pues hirviéndolos con agua, la oseina se disuelve ó se transforma en la sustancia que se llama gelatina ó cola, que forma un artículo de comercio en varias formas y colores, más ó ménos purificadas. Los huesos esponjosos y blandos dan mucha más cola que los compactos, en cuyos intersticios el agua no penetra; para sacar la sustancia gelatinosa de los huesos compactos, hay que dividirlos en pedazos y extractarlos al vapor bajo gran presion.

La médula, ó meollo, ó tuétano que se halla en los huesos largos, consta principalmente (87-92 por 100) de grasa y

contiene ademas de 1 á 5 por 100 de sustancias albuminóideas con 1,40 á 2,78 por 100 de sales minerales.

La mayor parte de la grasa que los huesos tienen en sus huecos y conductillos pasan al agua hirviente, junto con la cola, en estado de fusion.

Para averiguar la cantidad de sustancia soluble que se puede sacar de los diferentes huesos, el ingles *Eduardo Smith* sometió á la ebullicion durante siete horas separadamente los huesos largos (de tubo) y los planos y cortos (vértebras, costillas, etc.), y encontró que los primeros cedían de 6–19, la segunda de 16–24 por 100 de su peso.

El químico aleman *J. König* encontró que de 100 gramos de huesos de vaca frescos, hervidos como se hace para el caldo, se disolvieron 7,287 gramos; de huesos articulares de un buey de tres años 5,634; de huesos largos de un buey de seis años 1,389 gramos (debiéndose añadir á esta cantidad el peso correspondiente de tuétano, á saber, 4,676 gramos) y de 100 gramos de huesos largos de una ternera de seis semanas 1,641 gramos, constando casi siempre la mayor parte del extracto de grasa. En vista de estos resultados recomienda la utilizacion de los huesos para la preparacion de *sopas*, pero añadiendo carne en sustancia ó extracto de carne y condimentos.

Los extremos de los huesos constan generalmente de ternilla ó cartílago que predomina sobre todo en los animales jóvenes. En la composicion del cartílago entra el agua en la proporcion de 63–74 por 100 y las sustancias minerales tan sólo en la proporcion de 1 á 2 por 100.

Las sustancias orgánicas que forman de 25 á 30 por 100 del peso de la ternilla constan principalmente de condrógeno, que á beneficio del agua hirviente se convierte en *condrina* ó sea gelatina cartilagínea, muy parecida á la *glutina* ó gelatina de los huesos, de la que se distingue por su insolubilidad en los ácidos minerales y el ácido acético, y por contener ménos nitrógeno y más oxígeno.

Con respecto á su valor alimenticio pueden considerarse

equivalentes la glutina y la condrina; las dos economizan albúmina previniendo la desasimilacion de esta sustancia en el organismo. Aunque tan sólo la mitad de los alimentos que las contienen ó suministran sean utilizables por los órganos digestivos del hombre, este inconveniente resulta compensado por el bajo precio del alimento.

Una de las formas más frecuentes en que se come condrina la constituyen los piés (ó manos) de ternera, que segun una análisis del Sr. Saenz Díez contienen:

Agua.	67,800
Sustancias protéicas..	17,402
Compuestos no nitrogenados.	14,162
Cenizas..	0,636

miéntras que un químico aleman les asigna

Agua.	63,84
Sustancia gelatinosa.	23,00
Grasa.	11,32
Sales.	0,84

haciendo constar que se separó cuidadosamente todo el material aprovechable, de modo, que solamente se analizaron los tendones, la ternilla y la grasa, con exclusion de los huesos.

Se ve, pues, que las partes de los animales compuestas principalmente de ternilla como los piés y manos, las orejas y el hocico, tienen un valor alimenticio innegable.

MANTECA Y SEBO.

Ademas de la grasa contenida en el jugo de las carnes y la encerrada entre las fibras musculares, encontramos en el cuerpo de los animales, sobre todo los cebados, grandes acumulaciones de grasa más ó ménos pura, v. gr., al-

rededor del corazon y de los riñones, debajo de la piel, en el redaño, en todas partes donde el tejido conjuntivo opone poca resistencia al paso de la grasa disuelta.

Entre las láminas del tejido conjuntivo hállanse depositadas las células grasientas que constan de una membrana delgada, la cual encierra los corpúsculos, grumitos ó gotitas grasosas, de tal manera que los disolventes ordinarios de la grasa, el éter, v. gr., no pueden disolverlos, sin que se destruya ó rompa previamente esta membrana que, empero, no resiste á la accion del jugo gástrico. Es idéntica con el tejido conjuntivo ó colágeno, de modo que hervida con agua se convierte en cola ó glutina.

De las muchas y detenidas investigaciones á que los químicos han sometido el tejido adiposo de las diferentes partes de un gran número de animales domésticos, resulta que no hay diferencia esencial en la composicion elemental de la grasa de las diferentes procedencias. El tejido adiposo contiene tanta más grasa pura cuanto más gordo está el animal.

La grasa misma es una combinacion de la *glicerina* con los ácidos grasos en la proporcion de 1 á 3, de modo que en 100 partes de grasa animal hay de 8 á 10 partes de glicerina, siendo el resto una mezcla de los tres ácidos grasos oléico, palmítico y esteárico.

Como la combinacion de la glicerina con un ácido graso se llama *éter glicérico* ó *glicerido* y una parte de glicerina se une con 3 partes de ácido, se dice tambien que los cuerpos grasos constan de 3 trigliceridos llamados por el ácido que contienen trioleína, tristearina y tripalmitina. La trioleína es líquida y las dos otras combinaciones son sólidas, de modo que la consistencia de una grasa depende de las proporciones en que están representadas estas tres sustancias, y como en las grasas de los animales domésticos la trioleína forma tan sólo como una cuarta parte, resulta que son sólidas, á la temperatura ordinaria, mas no todas en el mismo grado, porque pequeñas diferencias en la cantidad

de la trioleína que contienen, influyen notablemente en la consistencia de las grasas.

En el concepto de la consistencia las grasas se distinguen ordinariamente en sebos, mantecas y aceites, usándose del primer término, sobre todo, para designar la grasa dura de los animales de la familia de los rumiantes, del segundo para indicar la grasa blanda del cerdo y la que se saca de la leche, miéntras que el nombre de aceite se da á las grasas líquidas de todas las procedencias.

Como en nuestro país se emplean principalmente, para la preparacion de los alimentos, las mantecas de cerdo y de vaca, y el aceite de aceitunas ó olivas, nos contentaremos con dar aquí la composicion de la manteca de cerdo, reservando la de la manteca de vaca ó mantequilla para cuando hablaremos de la leche y trataremos del aceite en el lugar que le corresponde entre los alimentos vegetales.

Composicion de la manteca de cerdo:

	I.	II.	III.
Agua.	0,14	1,26	6,45
Sustancias protéicas.	0,11	0,41	2,94
Grasa y demas comp. no nitrog.	99,75	98,33	87,49
Cenizas.	inapreciable.		3,12

Las análisis I y II se han hecho en Alemania con manteca de cerdo llamada de primera y de segunda calidad; la III pertenece al Sr. Saenz Díez, que dice que se trataba de un producto conservado durante algunos meses. Esta circunstancia corrobora la sospecha que las cifras provocan en la mente del que las lee, de que aquella manteca estaba salada.

La grasa de los peces pertenece por su consistencia al grupo de los aceites, variando su densidad entre 0,924 y 0,937. Para la alimentacion humana sirve solamente en las regiones polares. En las regiones templadas no se usa sino para fabricar untos y jabon blando. Como *medicamento* se consume en grandes cantidades el *aceite de hígado de baca-*

lao, que á la temperatura de 17,5° C. tiene la densidad de 0,929 y cuya composicion química, muy estudiada por cierto para explicar sus buenos efectos, es, en término medio de muchas análisis, como sigue:

Oleina.	98,810
Estearina y palmitina.	0,890
Azufre.	0,041
Fósforo.	0,018
Iodo.	0,030
Bromo.	0,004
Cloro.	0,102
Ácido fosfórico.	0,071
» sulfúrico.	0,061

Segun algunos químicos contiene tambien ácido butírico (0,07), ácido acético (0,04) y algunos sustancias biliares (0,31).

Los médicos no se hallan aún acordes sobre las sustancias á que debe atribuirse el efecto innegable; miéntras que unos dicen que lo principal son las sustancias minerales, otros creen que es la sustancia grasa la que produce el efecto y que con manteca de vaca ó de cerdo se obtendría el mismo resultado.

Lo cierto es que á veces se hace un consumo tan grande de esta grasa que puede considerarse como alimento más bien que medicamento, siendo muy de notar que estas cantidades (hasta $^1/_5$ de litro en dos ó tres veces durante las 24 horas) suelen digerirse perfectamente, lo cual no sucedería sino muy excepcionalmente con los aceites vegetales.

Las conservas animales.

Los diferentes métodos de conservacion de las carnes alteran grandemente la composicion química y el valor nutritivo de una cantidad dada del alimento. La manera más

comun de conservar la carne es por medio de la sal, *salazon*, ó por medio de la sal y del humo, *cecina*, ó bien por medio de la desecacion que se aplica, ya á la carne fresca, ya á la previamente salada (tasajo). Modernamente se seca y se pulveriza la carne y se vende en forma de panes ó galletas. Una muestra de semejante preparado contenia 20.46 por 100 de sustancias solubles en el agua y 19,18 por 100 de materias solubles en alcohol; en las cenizas hubo 1,48 por 100 de ácido fosfórico y 1,95 por 100 de potasa. La análisis arrojó en 100 partes 15,43 de agua, 64,50 de sustancias nitrogenadas, 5,24 de grasa, 2,28 de otras sustancias no nitrogenadas, 12,55 de sustancias minerales, entre ellas 7,45 de sal.

Entre las conservas de carne hay que contar tambien los embutidos, puesto que su fabricacion tiene por objeto conservar la carne que no puede consumirse en seguida, ademas del otro fin, que es el principal en la industria por mayor, de hacer conservables y despachables los despojos mezclándolos, ya con carne, ya con grasa ó harina y condimentos para hacerlos sabrosos.

Sabido es cómo se hacen los embutidos ó embuchados, y por esta razon se comprende que su valor alimenticio puede ser grande en un caso y reducido en otro; ademas varía enormemente la composicion de los embutidos de un país á otro y hasta en nuestro propio país de una provincia á otra. Si tan grande es la diferencia entre los embutidos que se preparan en las familias para el propio consumo, ya puede figurarse el lector lo que sucederá con aquellos embuchados que se fabrican en gran escala para el abasto público, porque en todos los países es enorme la demanda de esta clase de comestibles misteriosos cuya verdadera composicion es siempre un secreto del fabricante.

Los resultados de varias análisis que el lector encontrará más abajo no pretenden de ninguna manera representar la composicion regular, ordinaria de los embutidos de tal nombre; para esto no es suficiente aún el número de aná-

lisis que se ha hecho, y no es verosímil que en este siglo lleguemos á conocer la composicion media de los embutidos que en nuestro país se fabrican.

En Inglaterra y Alemania de algunos años á esta parte se han practicado tantas investigaciones químicas de los comestibles á instancias de autoridades y de particulares (muchos municipios tienen su laboratorio químico para descubrir las falsificaciones de los alimentos) que allí ya se sabe algo sobre este punto; pero como aquí no se consumen embutidos ingleses ni alemanes, es inútil trasladar á estas paginas los resultados de las análisis verificadas en aquellas tierras.

Composicion química de algunas conservas y embutidos:

	Agua.	Albúm.	Grasa.	Sales.
Cecina de buey.	47,680	27,100	15,350	10.590
» caballo..	49,150	31,840	6,490	12,530
Vaca escabechada de América. .	49,110	28,890	0,980	21,040
Carne escabechada de Australia..	54.030	29,310	12,110	4,550
Lengua acecinada.	35.940	24,310	31,610	8,510
Jamon, de Valencia.	58.640	19,220	19,460	2,680
» salado..	62,580	22,320	8,680	6,420
» acecinado.	59,730	25,080	8,110	7,080
» » de Vestfalia. .	27,980	23,970	36,480	11,570
Tocino americano.	9,150	9,720	75,750	5,380
» de Cullera de 2 meses. .	3,026	1,403	94,731	0,840
» » de 8 meses. .	0,423	2,079	95,878	1,620
» de Astúrias de 4 años. .	0,215	1,945	95,120	2,720
Morcilla (butifarra) Valencia. .	72,460	8,688	15,548	3,304
Butifarron, » . .	75,410	7,209	13,979	3,402
Salchichon de Vich.	22,170	19,860	50,470	7,500
Chorizo extremeño.	8,110	13,620	70,210	8,060

En el salchichon de Vich la cifra de la tercera columna 50,47 se compone de 27,17 de grasa y 23,30 de otros compuestos no nitrogenados, y en las 7,50 partes de cenizas hay 0,24 de pimienta en grano. En las cifras para el chorizo la cuarta columna comprende 3,08 de cenizas y sal comun y 4,98 de pimenton.

EXTRACTO DE CARNE.

Como este producto figura entre las conservas de carne, me parece este el mejor sitio para hablar de él, aunque por otro concepto su verdadero lugar sería acaso entre el vino, la cerveza, el té, el café, la coca, etc.

El extracto de carne puede considerarse como un caldo concentrado, y su principal objeto es la preparacion de caldo diluyéndolo convenientemente. Desde que el extracto de carne forma un artículo de comercio, se ha discutido mucho el valor alimenticio de este producto y del caldo mismo, produciéndose de esta manera una confusion de ideas en el público que conviene aclarar definitivamente en beneficio, sobre todo, de miles de enfermos, que son los que salen perjudicados por la tenacidad con que el público se agarra á las viejas costumbres cohonestando su ignorancia con el nombre respetable de experiencia secular.

Esta experiencia de siglos deja sentado y probado que el caldo es un excelente alimento para sanos y enfermos. A muchas personas se les oye decir que prefieren un *buen caldo* á todo lo demas, y la sopa de caldo es la que constituye el principio y la esencia de la *comida*, la cual sin este requisito se llamará almuerzo ó cena ó cualquier cosa, pero dejará de ser *comida*.

Efectivamente, el que se halle cansado y desmayado recuperará rápida y seguramente la sensacion de bienestar y vigor que ha perdido con el trabajo, por medio de una taza de caldo ó un plato de sopa hecha con este líquido.

El débil y el enfermo, despues de tomar su caldo, se sienten como rehechos, como resucitados, con nuevo vigor. Hasta á los sanos les aumenta los bríos y la gana.

Es decir, el caldo produce el mismo efecto fisiológico que los *estimulantes* en general y el café en especial, que tambien devuelve el vigor á los desfallecidos y aumenta la capacidad de resistir á la fatiga. El caldo es un excitante del

sistema nervioso, un *nervino* cuya accion descansa en ciertas sustancias orgánicas y anorgánicas que contiene, lo mismo que los demas nervinos.

Hay dos métodos de preparar el caldo segun que éste sea el objeto único, ó por lo ménos, principal que se quiera conseguir, ó tan sólo constituye una parte más ó ménos accesoria del conjunto. En el primer caso, la carne se pone al fuego en agua fría cuya temperatura se va elevando poco á poco hasta la ebullicion que se sostiene durante unos veinte minutos. Si entónces se saca del fuego el puchero y se cuela el líquido exprimiendo ó estrujando la carne, se tiene un caldo sustancioso que contiene la albúmina y toda la parte fácilmente soluble de la carne, este caldo puede considerarse como alimento y estimulante á la vez.

Generalmente, empero, no se procede así, sino que se hace hervir el agua por sí sola, y cuando está á punto, es decir, en ebullicion, se echa la carne, que al momento se cubre, por decirlo así, con una capa impermeable de albúmina coagulada que la protege contra el poder extractivo del agua por más que luégo se continúe el hervor. O bien, aunque se haya introducido la carne en agua fría para calentarla gradualmente, luégo de hervir se deja continuar hirviendo durante varias horas hasta que estén bien cocidas todas las sustancias que forman el puchero.

El agua absorbe ante todo las sustancias anorgánicas en gran parte, siendo la principal el fosfato potásico, y ademas las sustancias llamadas extractivas de la carne, cuerpos nitrogenados análogos á los alcalóides que se encuentran en el café, el té y el chocolate (ó mejor dicho el cacao).

Estas sustancias han recibido varios nombres griegos que todos significan sustancia de carne, pues creatina y creatinina vienen de *créas*, que significa carne lo mismo que *sarks* de que han formado sarkina, que muchos escriben y pronuncian sarcina. Recientemente áun se ha pretendido distinguir otro principio extractivo de la misma clase llamándolo *carnina*, que dicen es muy afine al principio activo

del cacao, la teobromina. Ademas de estos cuerpos, el agua extrae un poco de ácido láctico y vestigios de azúcar y glicógeno.

Continuando la ebullicion, el tejido conjuntivo que abunda, sobre todo en los animales jóvenes, se transforma en glutina, gelatina ó cola que se disuelve en el agua caliente para formar parte del caldo. En cambio, los demas cuerpos albuminóideos, especialmente la albúmina, que se habían disuelto en agua fría, se coagulan y forman la *espuma* que se quita, de modo que, por lo regular, el caldo no contiene albúmina, sino que lo que le hace espeso es la cola ó gelatina.

El sabor y olor especial del caldo procede de los productos de descomposicion que se forman á beneficio del calor como en el café y el cacao, y de un principio oloroso que tienen las diferentes carnes segun su especie, pero siempre el caldo requiere la adicion de más ó ménos sal para adquirir un gusto agradable y producir su efecto excitador del apetito.

Las sustancias sápidas y aromáticas del caldo actúan sobre la mucosa digestiva como los condimentos. El efecto de un estimulante nervino lo debe el caldo á los principios extractivos, las *sustancias de carne*, y al fosfato potásico que no contribuyen nada ó sólo muy poco en el aroma y el sabor. Los experimentos que se han hecho con estas sustancias han demostrado que en pequeñas cantidades como se encuentran en la carne y el caldo, obran de una manera vivificante, estimulando los nervios á mayor actividad, pero que en cantidades más grandes, son verdaderos venenos que deprimen la accion de los nervios y matan. Los agentes principales de este efecto son la creatinina, y sobre todo las *sales de potasa*, cuya accion estimulante va seguida luégo de una reaccion soporificante que puede llegar hasta la paralizacion.

Todo lo dicho acerca del *caldo*, se aplica en grado mayor aún al *extracto de carne* del comercio, que es un caldo

condensado que se prepara segun las reglas indicadas por *Justo de Liebig* (pron. Líbig), sobre todo en Uruguay y la Confederacion argentina y Australia, en este último continente tambien con carne de carnero y oveja, cuyo olor característico se comunica al extracto.

Desde los primeros ensayos que en los años 1850-1852 se hicieron en la farmacia Real de München bajo la direccion del Sr. Pettenkofer, ha ido aumentando continuamente la produccion, echando al mercado millones de latas cada año.

Pues bien, el *caldo* ordinario, y especialmente tal como se prepara en nuestro país, es un alimento, es una sustancia alimenticia, porque contiene bastante cola y grasa con una pequeña cantidad de albúmina, pero no es un alimento en el sentido ordinario de la palabra; no puede colocarse al lado de la leche, de los huevos, de la carne, ni siquiera de las patatas. El *extracto de carne* no llega á tener ese reducido valor alimenticio del caldo, porque si está preparado segun las reglas, no ha de contener absolutamente nada de grasa ni cola ni albúmina, puesto que en la falta de estas sustancias estriba la inalterabilidad del producto que no se echa á perder al contacto del aire por años enteros. Tambien depende de esta falta el valor comercial del producto. Miéntras que la grasa y la albúmina y más aún la cola son sustancias baratas, los principios que constituyen el extracto, hallándose en la carne en cantidad muy reducida, han de resultar caros. Para obtener un kilogramo de extracto, se necesitan treinta kilogramos de carne. Naturalmente es imposible fabricar un extracto de carne sin ninguna cola ni grasa, y efectivamente la análisis ha descubierto en los extractos buenos hasta 1,5 por 100 de grasa y 10,4 por 100 de cola; mas por las razones indicadas toda adicion de cola, grasa y albúmina, ó lo que sea, que á veces se anuncia como una ventaja para el consumidor, ha de considerarse como *falsificacion* del extracto.

Como falsificado ó de mala calidad debe considerarse

tambien todo extracto de carne que, expuesto á un fuego lento, pierde más de 16 por 100 de su peso; que contenga ménos de 60 por 100 de su peso de sustancias solubles en alcohol (espíritu de vino de 80 por 100 ó de 36° C. Bé); que contenga ménos de 9 por 100 de nitrógeno y que no dé unos de 20 por 100 de cenizas que conste por un tercio de potasa y por un cuarto de ácido fosfórico.

El extracto de carne se usa de varias maneras, ya en sustancia, ya extendiéndolo sobre pan, galletas, bizcochos, etc., y disolviéndolo en agua para hacer caldo y tomarlo solo ó en combinacion con sopas. Empléese de la manera que se quiera, hay que tener presente que extracto de carne no es carne condensada, sino que representa tan sólo una disolucion de fosfato potásico, creatina, etc., aromatizado con los principios olorosos de la carne, que su verdadero puesto entre los artículos de consumo es al lado del café cuyo infuso tampoco es más que una disolucion de fosfato potásico y cafeína aromatizado con los principios olorosos específicos del café tostado.

Resulta, pues, que el extracto de carne, lo mismo que el caldo puro, si bien no tiene el valor alimenticio que en el público se le atribuye, tampoco carece de todo valor, sino que es un estimulante poderoso que conviene emplear hasta con cierta precaucion, aunque sea ridícula la afirmacion que se ha pretendido propalar de ser el extracto de carne un verdadero *veneno*. El hecho de bastar la cantidad de 10 á 25 gramos para matar un conejo ó un perro, es decir, animales de peso de 2-10 kilogramos, no prueba que la cantidad máxima que pueda consumir un hombre sea perjudicial para su salud. El que escribe estas lineas ha gastado durante muchos meses diariamente unos 50 gramos, sin notar efecto tóxico alguno. Sin embargo, no se me ocurriría jamas hacerlo usar por niños á modo de manteca de vaca, como á veces se ve recomendar y practicar, ántes bien desaconsejaría del todo su uso en los primeros quince años de la vida, porque en esta edad considero fu-

nestos todos los estimulantes del corazon y del cerebro.

En resúmen, *extracto de carne* no es carne *condensada*, es *caldo condensado;* el *caldo puro* es una especie de *café*, y como el café se toma con azúcar, leche, pan y manteca, para desayuno ú almuerzo, asimismo hay que mezclar el caldo con sopas, legumbres, huevos ó carne picada para que resulte un *alimento*.

El médico ha de tener siempre presente:

1. Que el caldo y el extracto de carne son preparados potásicos que tienen las mismas contraindicaciones que los demas compuestos potásicos.

2. Que, áun en el extracto de carne de la misma procedencia, v. gr., Fray Bentos, la cantidad de potasa varía de tal manera, que de dos latas compradas al mismo tiempo y en el mismo establecimiento, una puede contener 1 gramo de fosfato potásico por cucharada y la otra más de 2 gramos.

Huevos.

No hay ave cuyos huevos no podrían servir para la alimentacion humana, porque la composicion química es casi idéntica para todos; mas generalmente no se comen sino los huevos de gallina, excepcionalmente tambien los de pato y oca; en las costas se consumen los huevos de las aves marítimas, v. gr., la gaviota. Como manjar exquisito se consideran en muchos puntos los huevos de ave fría.

Si es idéntica la composicion química de los huevos, no sucede lo mismo con el sabor, que depende, no solamente de la especie, sino más aún de la alimentacion de las aves. Los más agradables para la generalidad de los paladares son los huevos de las gallinas alimentadas exclusivamente con granos.

Los huevos de las aves constan de la cáscara, la clara y la yema, variando el peso total de estas partes y el relativo de cada una. Los huevos de gallina pesan de 40 á 60, los

de pato de 70 á 80, los de ganso de 120 á 180, los de gaviota de 90 á 120 gramos.

El Sr. Saenz Díez ha encontrado como peso medio del huevo de gallina 60 gramos, correspondiendo 6 á la cáscara, 18 á la yema y 36 á la clara. En dos huevos acabados de poner por diferentes gallinas encontró la siguiente composicion en gramos:

Cáscara.	5,509	4,40
Clara.	35,735	30,41
Yema..	19,365	20,60
	60,600	55,41

Segun esto la cáscara formaría de 8 á 10 por 100
la clara.. . . 55 á 59 »
la yema.. . . . 31 á 37 »

Comparando estas cifras con las que generalmente se asignan á las tres partes del huevo de gallina, resulta que, con respecto á la yema, concuerdan los autores, miéntras que para la cáscara señalan 10-14 y para la clara 49-54 por 100.

Tampoco están acordes con respecto á la composicion química de la clara y de la yema, como se ve por las siguientes cifras, de la que las primeras pertenecen al químico español:

	CLARA.		YEMA.	
	I.	II.	I.	II.
Agua.	88,50	85,75	55,66	50,82
Sustancias albuminosas. . .	6,64	12,66	24.82	16.24
Compuestos no nitrogenados.	4,37	0,25	18.33	31.88
Sales..	0,49	0;59	1,19	1,09

Para apreciar la composicion del conjunto de las partes comestibles del huevo pueden servir las siguientes cifras

tomadas las primeras de una obra alemana de este año y calculadas las segundas sobre los datos del Sr. Saenz Díez:

Agua.	73,67	77,0
Sustancias albuminosas. . . .	12,55	13,0
Compuestos no nitrogenados. .	12,66	9,3
Sales.	1,12	0,7

La cáscara consta de 89—97 por 100 de carbonato de cal, de 1-2 por 100 de carbonato de magnesia, de 0,5-5,0 por 100 de fosfatos de cal y de magnesia y 2-5 por 100 de sustancia orgánica.

En las sales de la clara predominan los cloruros de potasa y de sosa, miéntras que en la yema hay más fosfatos.

Los huevos se consumen crudos y preparados, blandos y duros. Segun muchas observaciones y un gran número de experimentos, la mayor ó menor digestibilidad de una ú otra forma depende más de la individualidad del consumidor que del estado del huevo.

En cuanto á su valor alimenticio, puede decirse que dos huevos de gallina de tamaño regular equivalen á 100 gramos de carne medianamente grasa.

Para formarse una idea del consumo de huevos, basta saber que en Francia se calcula en 2,000 millones al año y que en 1875 se importaron en Inglaterra más de 800 millones.

La leche y sus derivados.

Por las muchas análisis de leche que se han hecho hasta ahora, resulta que todas las leches contienen las mismas sustancias en diferentes cantidades, diferencia que se manifiesta en la densidad ó peso específico que varía entre 1,020 y 1,040.

Los principios constitutivos de la leche pertenecen á los mismos grupos de sustancias que se encuentran en la car-

ne. Entre las sustancias albuminóideas se distingue la caseína y la albúmina; entre las sustancias no nitrogenadas, ó sea las llamadas *hidratos de carbono,* se distinguen la grasa y el azúcar de leche llamado tambien lactina ó *lactosa,* por manera que en las análisis de la leche suelen enumerarse las seis sustancias: agua, albúmina, caseína, grasa, lactosa y sales.

El agua forma de 80-90 por 100 de la leche. La albúmina de la leche se distingue de la del huevo por la cir-

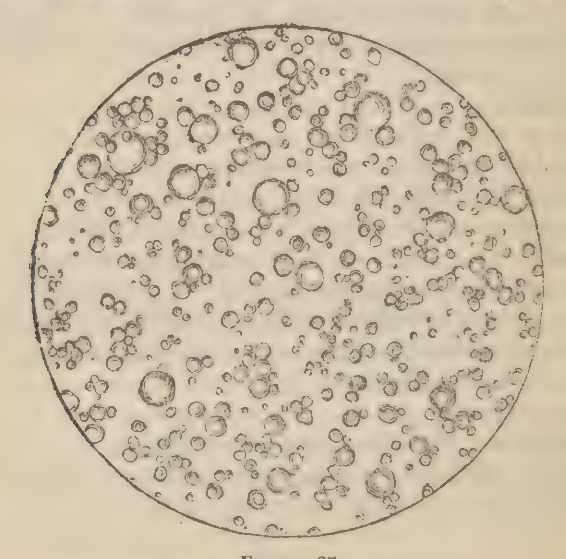


Figura 37.
Aspecto microscópico de leche buena.

cunstancia de no coagularse por el calor y de la caseína por no coagularse con los ácidos ni con el cuajo. Las más de las leches contienen ménos albúmina que caseína; las leches de mujer, burra y gata se distinguen por la preponderancia de la albúmina sobre la caseína.

La grasa se halla en la leche en forma de gotitas microscópicas llamadas *glóbulos de leche,* que en la leche de mujer

tienen un diámetro que varía entre 1 y 10 milésimas de milímetro y es más pequeño aún en la leche de vaca, de modo que en un centilitro de leche hay unos mil millones de glóbulos. Esta riqueza de glóbulos ofrece un medio para distinguir la leche natural de la diluída con agua ó desnatada. Examinada una gota bajo el microscopio, la leche buena presentará el aspecto de la figura 37, al paso que al as-

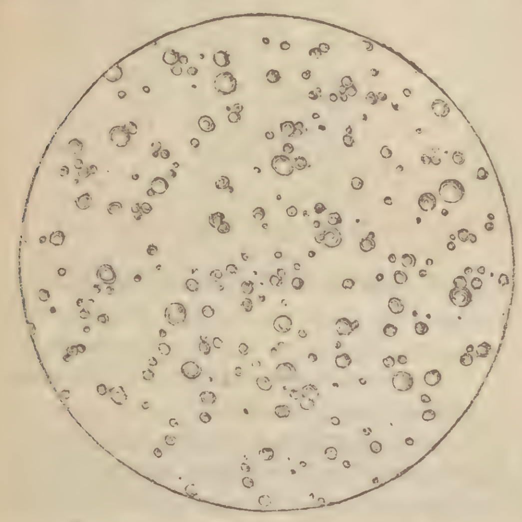


FIGURA 38.
Aspecto microscópico de leche pobre.

pecto de la figura 38 arguye dilucion con agua ó sustraccion de grasa (para sacar doble ganancia).

La lactina ó lactosa da á la leche el sabor dulce y la hace fermentescible resultando el líquido alcohólico llamado *cumis*.

Sabido es que la lactosa ó azúcar de leche del comercio es un producto accesorio de la fabricacion del queso, que se obtiene principalmente en Suiza y se usa sobre todo en la homeopatía por ofrecer varias ventajas sobre el azúcar de caña.

Las sales de la leche constan predominantemente de fosfatos y cloruros de potasio, sodio y calcio.

Hé aquí un cuadro que permite comparar las diferentes leches que se han analizado:

	Agua.	Albúm.	Cas.	Grasa.	Lactosa.	Sales.
Mujer (190) . . .	87,09	1,31	0,63	3,90	6,04	0,49
Vaca (300). . . .	87,41	0,75	3,01	3,66	4,82	0,70
Cabra (70). . . .	86,91	1,19	2,87	4,09	4,45	0,86
Oveja (16). . . .	81,63	1,42	4,09	5,83	4,86	0,73
Lama (3)	86,55	0,90	3,00	3,15	5,60	0,80
Camello (2). . .	86,94	—	3,84	2,90	5,66	0,66
Yegua (27). . . .	90,71	0,75	1,24	1,17	5,70	0,37
Burra (17). . . .	90,04	1,55	0,60	1,39	6,25	0,31
Marrana (9). . .	84,04	—	7,23	4,55	3,13	1,05
Perra (16). . . .	75,44	4,38	5,53	9,57	3,19	0,73
Gata (1).. . . .	81,63	5,96	3,12	3,33	4,91	0,58

Las cifras en paréntesis indican el número de las análisis de que las otras cifras representan el término medio. Los químicos que analizaron la leche de camello y la de marrana no determinaron separadamente la albúmina, que va confundida aquí con la caseína.

Mas como los extremos dan una idea más adecuada de la composicion eventual de las leches, reunió aquí en otro cuadro las cifras máximas y mínimas para las tres primeras clases en el mismo órden de sustancias:

Mujer, máximas. .	90,90	2,35	1,90	7,60	7,80	1,78
» mínimas. .	83,69	0,39	0,18	1,71	4,11	0,14
Vaca, máximas.. .	91,50	5,04	7,40	7,09	5,67	0,87
» mínimas. . .	80,32	0,21	1,17	1,82	3,20	0,50
Cabra, máximas. .	89,36	1,60	3,65	9,38	5,72	1,36
» mínimas.. .	82,25	0,79	2,41	2,47	3,00	0,35

Como se ve, las diferencias son bastante grandes, dependiendo:

1. De la época de la lactacion, es decir, del tiempo que ha transcurrido desde el parto, siendo la primera le-

che, el *calostro* especialmente, mucho más rica en sustancias protéicas y grasa que la posterior.

2. De la individualidad tanto en la mujer como en los animales.

3. De la raza ó casta de vaca ó cabra.

4. De la alimentacion, influyendo sobre todo la grasa en la cantidad y calidad de la leche.

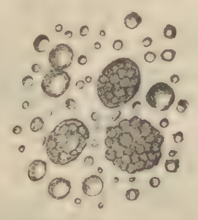


FIGURA 39.
Aspecto microscópico de la primera leche (calostro).

5. La época del día en que se ordeña, siendo la leche de la mañana más acuosa que la del medio día y de la noche.

En cuanto á la mujer, se ha afirmado que la leche de las morenas es ménos acuosa que la de las rubias y que la teta derecha da mejor leche que la izquierda. Las análisis comparativas que se han hecho, parecen confirmar aquella opinion, pero su número es insuficiente para darla por cierta.

Para sustituir la leche de mujer se recomienda la mezcla de partes iguales de leche de vaca y de burra, y donde esta última no es asequible, de cuatro partes de leche de vaca y una parte de agua azucarada (40 gramos de azúcar por 100 gramos de agua).

Las leches de mujer y de burra son más fáciles de digerir que la de vaca, por la manera como se coagulan en el estómago. Miéntras que la leche de vaca forma coágulos grandes y compactos, las dos otras los forman pequeños y flojos.

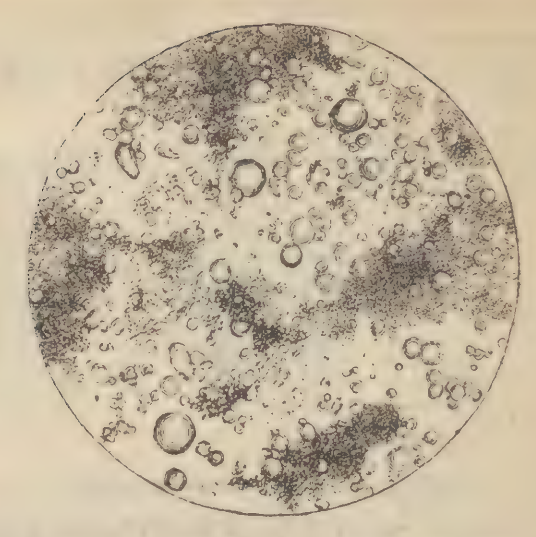


FIGURA 40.
Aspecto microscópico de leche de vaca coagulada.

LECHE CONDENSADA.

Para conservar la leche y para facilitar su exportacion, se le quitan dos tercios ó más de agua, por diferentes procedimientos, con adicion de unos 20 á 75 gramos de azúcar por litro de leche fresca, y luégo se introduce la masa que tiene la consistencia de la miel, en latas que se calientan en el baño de agua hasta 100° para destruir los gérmenes de descomposicion que flotan en el aire, y entónces se aplica la tapa por medio de una soldadura hermética.

Los lapones y mogoles conservan la leche, despues de hervirla, en vejigas y tambien en forma de hielo.

Los puntos principales de fabricacion de leche condensada son Suiza, Inglaterra, Noruega y los Estados-Unidos de América.

Las opiniones acerca del valor nutritivo de la leche condensada varían muchísimo, alabándola unos al paso que

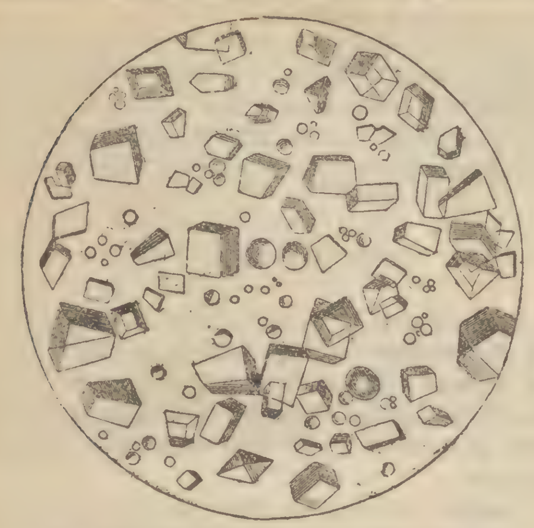


FIGURA 41.
Aspecto microscópico de leche condensada sin diluir.

otros la desprecian por completo. Esta variedad de opiniones se explica perfectamente por la variedad de la composicion de la leche condensada, segun la fábrica, condensando unas la leche entera miéntras que otras quitan primero gran parte de la nata para la fabricacion de manteca.

Hé aquí el resultado de la análisis de 40 muestras de leche condensada:

	Máxima.	Mínima.
Agua.	35,66	12,43
Sustancias protéicas.	30,30	7,79
Grasa.	20,50	8,34
Azúcar de leche..	18,35	10,80
» de caña.	40,48	24,11
Sales.	3,87	1,50

Toda leche condensada que contenga más sustancias protéicas (albúmina y caseína) que grasa, puede considerarse fabricada con leche desnatada.

Como la leche condensada se usa mucho para la alimentacion de los niños de pecho, y el medro de éstos depende grandemente de la manera de diluir la leche, sería conveniente, y la policía higiénica debería exigir, que cada lata tuviese inscrita la composicion de su contenido.

MANTECA.

La manteca es la grasa de la leche llamada nata, en estado de condensacion. La nata se obtiene sencillamente dejando reposarse la leche, pero para la conversion de la nata en manteca, es precisa la agitacion violenta de la misma, para cuyo objeto hay varios procedimientos.

La manteca no es grasa pura, pero es tanto mejor cuanto más se acerca al estado de grasa pura; efectivamente, se ha encontrado manteca de vaca que contenía 99 por 100 de grasa, pero tambien se ha vendido otra que no tenía sino 61 por 100. Una manteca que contenga ménos de 87 por 100 de grasa no puede calificarse de buena.

Aunque la leche de todos los mamíferos es buena para hacer manteca, sin embargo la de vaca se emplea exclusivamente para este objeto. La manteca de vaca llamada de Flándes (cuando es importada) ó tambien mantequilla para distinguirla de la de cerdo, no tiene ni de mucho la importancia en nuestro país que tiene en los países del Norte, y por esto creo inútil dar más pormenores acerca de su composicion y falsificacion, sobre todo, pudiendo remitir al lector, en cuanto á este asunto, á las muchas noticias que sobre el mismo contienen los dos tomos de *La Salud*.

QUESO.

El producto más importante que deriva de la leche es el queso, cuya fabricacion data de la antigüedad más remota, al paso que la de la mantequilla es relativamente moderna. El fenómeno de la coagulacion natural de la leche debió llamar la atencion de los pastores y conducir al aprovechamiento separado del suero para bebida y del coágulo para comerlo, ya en seguida como *requeson*, ya más tarde, habiéndose convertido espontáneamente en *queso* por el solo hecho de guardarse.

El requeson es aún hoy un alimento favorito de muchos niños y adultos, un alimento de recreo, de lujo, si se quiere, pero de mucho valor alimenticio, como se ve por el resultado de la análisis del requeson de Valencia practicado por Sr. Saenz Díez, que encontró:

Agua.	62,68
Sustancias protéicas.	13,44
Compuestos no nitrogenados.	22,86
Cenizas..	1,03

El queso llamado *del país* no es otra cosa que el requeson procedente de la coagulacion espontánea de la leche, hecho más compacto por el calor y la compresion y sometido á varias manipulaciones para que se conserve mejor. Esta clase de queso no sale de la provincia en que se fabrica.

El queso industrial, el que se fabrica para el consumo universal, se prepara coagulando artificialmente ó la leche entera ó despues de quitada la nata, y se distingue en *blando* y *duro*, segun que la coagulacion se ha hecho á la temperatura ordinaria ó á una temperatura más elevada, sometiéndose en este caso luégo la masa á una fuerte compresion.

Tambien se dividen los quesos en grasos ó de nata, semigrasos y magros. Todos los quesos de nombradía son grasos, es decir, preparados con leche entera y algunos áun con adicion de nata.

Casi todos se hacen con leche de vaca; de los quesos de nombradía sólo el de Roquefort se hace con leche de cabras y de ovejas.

Entre los quesos blandos los más estimados son los de Brie (Francia), Neufchatel (Suiza) y Milan, llamado éste generalmente estraquino (stracchino).

Pero los quesos de uso más comun son los llamados de Gruyera (Suiza) y de bola ó de Holanda. El que creyera empero, que todos estos nombres eran una garantía de la composicion uniforme de los quesos que los llevan, se equivocaría grandemente. Tanta diferencia puede haber entre las diferentes muestras de queso del mismo nombre que entre dos muestras de nombre diferente.

Hé aquí la composicion media segun 83 análisis de quesos grasos de todos los países, en las cifras máximas y mínimas para mejor orientacion:

	Máximas.	Mínimas.	Medias.
Agua.	61,87	20,27	35,75
Sustancias protéicas. .	45,26	2,02	27,16
Grasa.	67,32	16,00	30,43
Azúcar de leche. . .	7,79	0,22	2,53
Sales.	7,09	0,32	4,13

Por regla general la composicion del queso de Gruyera y del de Holanda ó de bola, no suele diferir mucho de las cifras medias aquí indicadas en la columna tercera.

El queso es uno de los alimentos cuyo precio en el mercado corresponde á su valor nutritivo, es decir, que no cuesta más de lo que vale, sino muchas veces ménos en comparacion con otros comestibles, v. gr., embutidos.

A pesar de esto, el consumo de queso es relativamente

muy reducido, calculándose que en Lóndres, que parece ser la ciudad en que se consume más, el gasto diario corresponde á 16 gramos por habitante; al paso que cada habitante de Paris consumía en la misma época tan sólo 9 gramos diarios.

Varias son las causas de que depende el fenómeno al parecer raro de considerarse el queso, no ya como alimento, sino como un artículo de lujo, como un postre caro. Esta manera de ver, arraigada en todas partes del mundo entre la poblacion urbana, es un obstáculo más serio de lo que parece para el conveniente aprovechamiento de la *nutritividad* de este comestible.

Otro obstáculo para la generalizacion del uso del queso como alimento, como plato, entre la poblacion trabajadora es el poco volúmen que representa en comparacion con los alimentos vegetales que se compran por el mismo dinero.

Tambien tiene fama de ser algo indigesto, lo cual será cierto para ciertos estómagos y para los quesos muy duros, de aspecto córneo ó coriáceo. El queso bien mascado, raspado como á veces se hace, se digiere con la misma facilidad que la carne.

Hay personas que toman el queso en calidad de digestivo, es decir, como sustancia que facilita la digestion de los demas alimentos. Efectivamente, el queso en vías de descomposicion, constituye un fermento que facilita la descomposicion de otras sustancias albuminóideas.

Es muy comun, por otra parte, la duda acerca de la legitimidad de los quesos de Gruyera y de Holanda, creyéndose que se falsifican en grande escala por medio de las patatas. Segun las investigaciones recientes, hechas en los muchos puntos de Alemania é Inglaterra, donde se analizan los comestibles en gran número, parece que las falsificaciones del queso no forman una industria, sino que se limitan al *queso* llamado del país, ó son casuales.

Cierto grado de descomposicion, léjos de constituir una mengua, para muchos consumidores es un aliciente. Esta

perversion del gusto puede dar lugar á envenenamientos parecidos á los que se observan á veces producidos por morcillas, etc., y que se atribuyen á un exceso de ciertos ácidos grasos procedentes de la descomposicion de las sustancias grasas que forman una parte necesaria de aquellos comestibles.

Los quesos blandos se descomponen más fácilmente y con rapidez atacándolos unos parásitos vegetales que los cubren de un moho blanco ó glisáceo, el hongo *penicillium glaucum* y unos parásitos animales *(acarus siro)*, parecidos á los que producen la sarna. Estos ácaros ó aradores, empero, prefieren el queso seco que convierten en polvo. En los poros ó agujeros del queso de Gruyera se encuentran muchas veces los gusanillos que se conocen bajo el nombre de *cresa*. Basta lavar el queso con agua de sal ó con aguardiente de caña, ó de vino, ó exponerlo á una temperatura elevada para destruir todos aquellos parásitos.

Terminaré esta ligera exposicion de lo más importante acerca de los alimentos que sacamos del reino animal con la siguiente representacion gráfica de la composicion de los principales de ellos, tomándola de una obra alemana que acaba de salir. Los números indican la proporcion por 100 de las partes constituyentes: *agua*, *albúmina*, demas sustancias nitrogenadas *(d. sust. nitrog.)*, *grasa* y demas compuestos no nitrogenados y *sales* ó cenizas.

Agua. Albúmina. Dem. sust. nitrog. Grasa, etc. Sales.

Vaca gorda. . . 62 12 3 20,5 2,5
Cerdo gordo. . . 55 5 33 1
Ave. 73 19,5 1,3
Pescado. . . . 76 12 4 6 2
Huevo de gallina. 73,5 13,5 12 1
Leche de vaca. . 86 5 8,3 0,6
Leche de mujer. . 89 3,3 7,3 0,4

Figura 42.

Alimentos vegetales.

Para la inmensa mayoría del género humano el reino de las plantas suministra la mayor parte de los alimentos, pero muy contadas son las personas que se alimentan exclusivamente con vegetales. Los *vegetarianos* ó *vegetalistas* forman una secta poco numerosa por ahora, y si bien demuestran por su existencia que es *posible* para el hombre vivir exclusivamente de vegetales, no prueban con esto que tal modo de vivir es el más natural.

Los alimentos vegetales contienen los mismos principios inmediatos ó sustancias nutritivas, tanto nitrogenadas como faltas de nitrógeno, que los alimentos procedentes del reino animal; sólo que la forma en que los contienen es algo diferente. En los alimentos de orígen animal las sustancias no nitrogenadas tienen por representante principal y casi exclusivo la grasa; en los alimentos vegetales hay muy poca grasa; el papel nutritivo de esta sustancia se halla encomendado á la *fécula* ó *almidon* y otras sustancias parecidas como la goma, la dextrina, comprendidas bajo el término genérico de sustancias amiláceas, que no se encuentran en los alimentos animales, (prescindiendo del glicógeno del hígado). El azúcar de leche tiene sus equivalentes en varias especies de azúcar como el de caña, de uvas, etc.

Otro principio nutritivo no nitrogenado, que existe en los alimentos vegetales y de que carecen los animales, es la *celulosa* que ántes se creía indigestible para el estómago humano, pero que ahora hay que contar entre los principios nutritivos, tanto para el hombre como para el animal herbívoro.

Vamos á describir brevemente los principales principios inmediatos que se hallan en la mayor parte de las plantas para que despues baste citar el nombre sin temor de que el lector no sepa de qué se trata.

1. *Albúmina vegetal.*—Todas las plantas contienen, en

cantidad más ó ménos considerable, una sustancia nitrogenada, soluble en agua fría, que se coagula, cuando la disolucion se calienta, y cuyo coágulo no es soluble en ácido acético ni en lejía diluída de potasa. Esta sustancia presenta, pues, los mismos caracteres que la clara de huevo, y por este motivo se ha llamado albúmina vegetal; se encuentra preferentemente en la planta viva, sin faltar en las semillas ni en los bulbos. La albúmina de las plantas tiene la misma composicion elemental que la de los animales (*pág.* 128).

2. *Caseína vegetal.*— Esta sustancia se distingue de la anterior por no ser disoluble en agua pura, al paso que el agua que contenga fosfatos neutros ó ácidos, la disuelve en corta cantidad; ha recibido el nombre de caseína por participar de la propiedad que tiene la caseína de la leche, de precipitarse en copos cuando á una disolucion alcalina se añade algun ácido ó cuajo.

Se distinguen tres especies de caseína vegetal: la *legúmina,* la *conglutina* y la *caseína-glúten.* La primera se halla principalmente en las legumbres ó plantas leguminosas, pero tambien en la avena; la conglutina se encuentra en los altramuces y en las almendras; la caseína-glúten forma parte de la sustancia protéica del trigo, del centeno y del alforfon; contiene ménos nitrógeno y más azufre que la legúmina, que á su vez contiene ménos nitrógeno y tambien ménos azufre que la conglutina.

3. *La fibrina vegetal* ó el *glúten.* – Esta sustancia protéica se distingue de las demas por su solubilidad en alcohol y en agua ligeramente acidulada ó alcalinizada; el agua pura la disuelve muy poco.

Hay tres especies de glúten que los químicos distinguen por la adicion de los nombres *fibrina, gliadina* y *mucedina.* El glúten-fibrina existe en el trigo, la cebada y el maíz, formando con las dos otras especies de glúten y la caseína-glúten la combinacion que vulgarmente se llama glúten del trigo. La *gliadina* ó gelatina vegetal se halla en el trigo y

en la avena, miéntras que la *mucedina* se encuentra, ademas del trigo, tambien en el centeno y la cebada.

En cuanto á su composicion elemental, las sustancias protéicas vegetales se distinguen de las correspondientes animales por contener más nitrógeno y ménos carbono, y en esta diferencia parece estribar la superioridad de los alimentos animales sobre los vegetales, y entre estos últimos

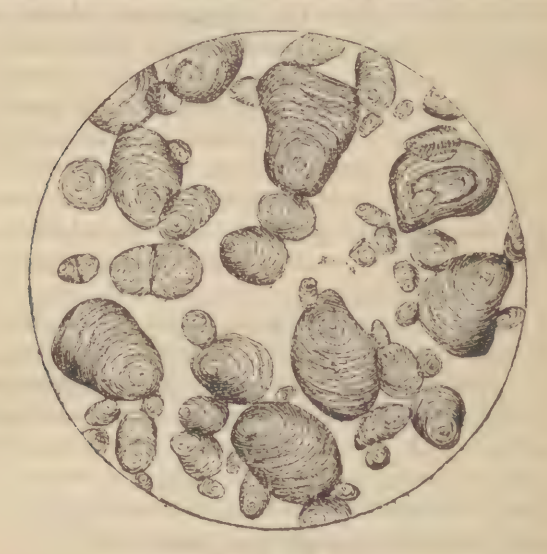


FIGURA 43.
Fécula de patatas (Aumento 240).

la superioridad de los que contienen principalmente glúten sobre los cuya sustancia protéica principal es la caseína.

Las demas sustancias nitrogenadas que se encuentran en las plantas, como la *asparagina*, la *amigdalina*, etc., no tienen bastante importancia alimenticia para que nos detengamos en ellas.

4. Las *grasas vegetales*.—Las hay sólidas, de color blanco y líquidas, de color amarillo de varios matices, acercándose unas al blanco y otras al verde. Las grasas ve-

getales líquidas, ó sea los aceites, se extraen de las semillas y otras partes de las plantas por simple presion ó por medio de procedimientos más complicados. La composicion elemental de las grasas vegetales es la misma que la de las grasas animales, pero su constitucion es diferente, pues las primeras contienen ménos glicerina y por lo tanto más ácidos grasos libres,

5. *Almidon* ó *fécula*. — Este representante principal de las sustancias llamadas *hidratos de carbono,* porque se consideran compuestas de carbono y agua, se encuentra en casi todas las plantas, en una parte ú otra, en las semillas, en los bulbos y demas apéndices ó formas de raíces, en la médula y aún en la corteza, pero tan sólo cuando estos órganos han alcanzado cierto grado de desarrollo. Se extrae del arroz, del trigo, de las patatas, etc., distinguiéndose generalmente con el nombre de *fécula* cuando procede de las patatas y otras raíces. Bajo el microscopio se presenta en forma de granos prolongados de tamaño variable, desde 4 á 185 milésimas de milímetro, contando entre los más grandes los de las patatas *(fig.* 43), y los del árrorut llamado *Todos los meses (fig.* 44), y entre los más pequeños los del maíz y del arroz; esta diferencia de tamaño y de forma sirve para distinguir la procedencia de las varias féculas.

El almidon y la fécula son insolubles en el agua, pero aumentan de volúmen, sobre todo en el agua caliente, formando lo que se llama engrudo ó gachas; tampoco son solubles en alcohol; en contacto con los ácidos diluídos y ciertos fermentos se transforman en dextrina y glucosa. En su constitucion se distinguen la *granulosa,* que en contacto con el iodo toma un color azul, y la *celulosa,* que toma un color parduzco ó rojizo con el iodo solo, pero que se colora tambien azul bajo el influjo combinado del iodo y del ácido sulfúrico. En la fécula de patatas hay 5,7 por 100, en el almidon de trigo 2,3 por 100 de celulosa.

Los químicos distinguen un gran número de principios

inmediatos que tienen la misma composicion elemental que la fécula, y que tambien se convierten en dextrina, ó sea fécula soluble, y luégo en glucosa fermentescible: mas como no tienen gran interes práctico, los pasaremos por alto para decir algo de los principios dulces.

6. *Azúcares.*—Llámanse así las sustancias nutritivas



Figura 44.
Arrorut *Todos los meses* (Aumento 225).

que presentan un sabor dulce, y que en los alimentos procedentes del reino animal se hallan especialmente en la leche y la miel, que lo mismo puede considerarse como producto animal que como vegetal, mas en las plantas se encuentran en mayor ó menor cantidad casi en todas. Sus propiedades comunes son, ademas del sabor dulce, la solubilidad en el agua, insolubilidad en el alcohol y el éter, y su fermentescibilidad, ó sea la facultad de convertirse en alcohol. Segun que posean esta última propiedad en mayor ó menor grado, se distinguen los azúcares en dos grupos:

los directamente fermentescibles, cuyo principal representante es el azúcar de uvas, llamado tambien glucosa, glicosa y dextrosa, y los que no fermentan sin una preparacion previa; á este grupo pertenece el azúcar de caña, que se distingue del de uvas ademas por la facilidad con que cristaliza, por resistir á la accion descomponente de los álcalis en las temperaturas inferiores á 100°, y por no reducir, al ménos á la temperatura mencionada, las disoluciones alcalinas de las sales cúpricas.

El azúcar de caña, llamado tambien *sacarosa,* se encuentra, no solamente en la caña de azúcar, sino ademas en la remolacha, la zanahoria, la castaña, la algarroba, las palmeras, etc.; pero casi todo el azúcar del comercio procede de las dos primeras fuentes, la caña y la remolacha.

El azúcar de uvas ó *dextrosa* no se consume en sustancia; para obtenerlo puro, se trata el azúcar de caña con un ácido; en los frutos va acompañado de una modificacion llamada *levulosa*, porque tuerce á la izquierda la direccion de la luz polarizada.

7. Al grupo de los hidratos de carbono pertenecen tambien los *ácidos vegetales,* siendo los más importantes el tártrico, el cítrico, el málico y el tánico. El ácido tártrico se halla sobre todo en las uvas y el vino; el ácido cítrico en los limones y las naranjas; el málico en las manzanas, peras y ciruelas; el tánico, llamado tambien tanino, se encuentra en las cortezas de las plantas y en el hollejo de los frutos y semillas, en el café, el té y el vino.

8. Las *sales,* cenizas, ó sustancias minerales, son las mismas para los alimentos vegetales que para los del reino animal, variando tan sólo la cantidad, y en este concepto, los vegetales se distinguen por la mayor abundancia de sílice, la proporcion más reducida de cloro y por la circunstancia de corresponder á la misma cantidad de sosa mucha más potasa que en las sustancias animales.

Vamos á examinar separadamente los varios alimentos que sacamos del reino vegetal, empezando naturalmente

con el más importante, que es el pan; pero como el pan se hace con harina y ésta á su vez se saca de los diferentes cereales, hemos de principiar con estos productos naturales aunque en su estado natural no se usan para la alimentacion del hombre.

Los cereales.

Bajo este nombre se comprenden las semillas de las diferentes especies de la familia de las plantas gramíneas que en una ú otra parte del mundo se utilizan para el sustento diario, por decirlo así. Los principales son el trigo, el centeno, el arroz, el maíz, la cebada y la avena, el mijo, el panizo, á las que suele agregarse el alforfon, aunque no pertenezca á la familia de las gramíneas.

El más importante de los cereales para los países templados es sin duda alguna el trigo, hasta el punto que el nombre ha llegado á ser un término general, sinónimo de cereales. Mas aun en el mismo género *trigo* se distinguen tantas especies y en éstas tantas variedades, que bien puede usarse del plural y hablarse de los trigos. Con todo, esta riqueza de variedades de la planta y su semilla tiene más interes botánico y agrícola que químico, porque la composicion del grano depende más del suelo, del abono y del clima, que de la variedad botánica.

El peso específico del trigo varía entre 1,376 y 1,439.

Como término medio de 250 análisis, resulta que el trigo en grano contiene por 100 partes:

Agua.	13,56
Sustancias protéicas.	12,42
Grasa.	1,90
Azúcar.	1,44
Goma y dextrina.	2,38
Almidon.	64,07
Celulosa.	2,66
Cenizas.	1,79

Las sustancias protéicas de estas 250 muestras variaban entre 8,19 y 24,26 por 100. En los trigos españoles analizados por el Sr. Saenz Díez, segun consta en la pág. 120 de la primera parte del tomo II de la serie II de las *Memorias de la Academia de Ciencias*, la proporcion de sustancias protéicas varía entre 10,53 y 31,31, procediendo la muestra que dió el máximum, de Montjuich. Más tarde el mismo químico analizó 20 muestras de trigo procedentes de la provincia de Valencia, con el resultado que la proporcion de las sustancias protéicas variaba entre 6,19 y 20,31.

COMPOSICION DE VARIOS TRIGOS ESPAÑOLES.

	I	II	III	IV
Agua.	13,47	10,62	12,44	13,42
Sustancias protéicas. .	20,31	18,16	14,81	6,19
» no nitrog. .	65,30	70,37	71,55	79,79
» minerales. .	0,92	0,85	1,20	0,60

La primera muestra era de Moncada, la segunda de Requena, la tercera del mismo punto y la cuarta de Játiva.

Segun su consistencia, los trigos se distinguen en duros, semiduros y blandos; parece que esta diferencia depende principalmente de las sustancias protéicas, porque cuanto más abundan éstas, más duro es el trigo.

Las sustancias protéicas del trigo constan de albúmina, caseína y glúten, constituyendo este último más de tres cuartos del total de aquellas sustancias.

En estos trigos la capa cortical se encuentra tan adherida á la semilla, que difícilmente se separa por la molienda sin perder harina, por la porcion que de ella se adhiere al salvado. Esta dificultad se ha podido vencer humedeciendo el grano y secándole despues, con lo cual aumenta primero de volúmen, despues se contrae, y al fin queda ménos adherente, desprendiéndose por la molienda con facilidad, dando hasta 88 de harina y 12 de salvado, en vez de 75 que ántes se sacaba. Estas harinas participan de las propiedades de los trigos de donde proceden. Así, no sólo tendrán más nitrógeno, sustancias protéicas, grasas y sales,

porque existían en el grano, sino tambien que por este procedimiento se desprende sólo la capa cortical de los duros, miéntras que en los demas trigos siempre queda con ella parte de harina; y como la porcion adherida á la cubierta

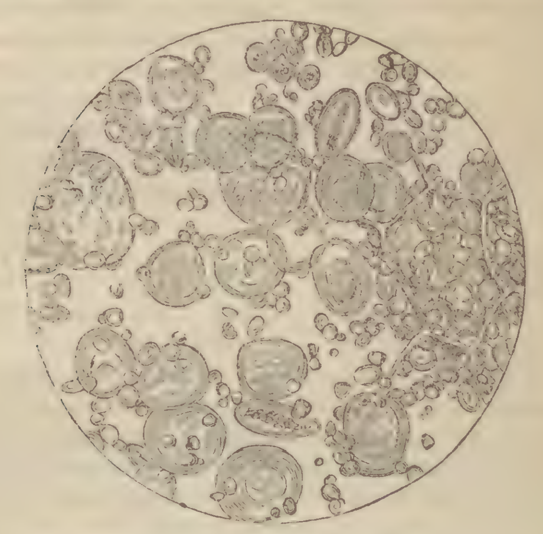


FIGURA 45.
Aspecto microscópico de harina de trigo fina (Aumento 420).

es más rica en principios protéicos, de aquí resulta que las harinas de trigos blandos son en general ménos alimenticias que las de los duros. En éstas ademas el polvo es ménos fino, granuloso, con algo de color; tienen más agua, se conservan mejor, son más higroscópicas, y dan pan ménos blanco, pero más compacto.

Los trigos semiduros dan harinas de 1.ª, que es lo que resulta del primer tamizado, y las acompaña algo de la parte que estaba unida á la capa cortical. Estas harinas se dividen en variedades ó marcas, segun procedan de trigos más ó ménos limpios ó se haya tenido más cuidado en la molienda.

La harina de 2.ª es el producto del segundo y tercer ta-

mizado; es ménos blanca, da pan que se hincha más, pero es ménos alimenticio: se la mezcla con la de 1.ª para obtener un pan mejor.

La harina de 3.ª proviene de apurar por el tamizado los salvados ó por su remolido, dando harinas que tienen tantas sustancias nitrogenadas y grasas como las anteriores, pero con ménos glúten; por lo que no sirven para la elaboracion del pan.

Cuando los trigos semiduros se muelen de manera que las piedras estén algo separadas, sólo se trituran. Entónces por el tamizado se separa el salvado y algo de harina, quedando en el tamiz lo restante en granos blancos. Moliendo éstos de nuevo como de ordinario, se tiene harina que procede de la parte central del grano, y es la más blanca y sin salvado; tiene ménos glúten elástico, ménos grasas y se emplea para el pan de lujo, que es ménos alimenticio.

Las harinas se diferencian en su composicion de la del trigo por la poca celulosa, miéntras que en el salvado está en gran cantidad, segun lo demuestra la siguiente análisis de Bibra:

	Harina fina.	Harina más gruesa.	Salvado de trigo rojo.
Agua.	15,54	14,25	11,70
Albúmina..	1,34	1,45	5,52
Gelatina vegetal.. . . .	0,76	0,47	8,80
Caseína.	0,37	0,28	0,22
Fibrina.	5,19	5,04	7,38
Sust. nitrog. no malaxables.	3,50	6,60	7,38
Azúcar.	2,33	3,35	4,32
Goma.	6,25	6,51	7,55
Grasa.	1,07	1,05	3,40
Almidon.	63,65	61,00	20,46
	100,00	100,00	
Celulosa.	»	»	30,65
			100,00
Sustancias nitrogenadas. . .	11,16	13,19	22,78

De donde se deduce que el salvado, por las sustancias protéicas que contiene, puede servir de alimento, y que su presencia en la harina más influye en el aspecto que ésta adquiere, que en sus propiedades nutricias, con tal que no esté en exceso.

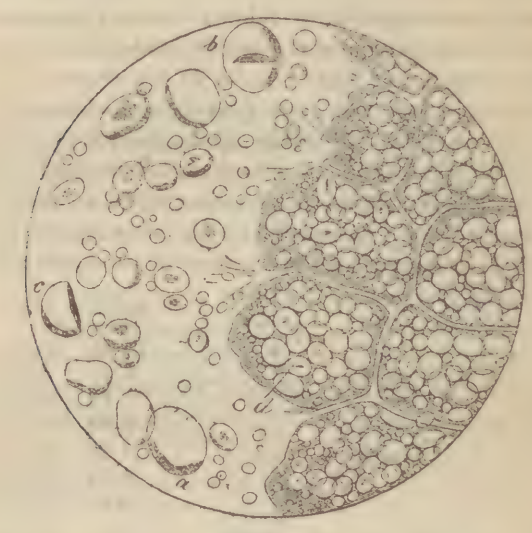


Figura 46.

Aspecto microscópico de harina de trigo no muy fina (Aumento 420).—*a*. Granos enteros de almidon.—*b*. Grano rajado.—*c*. Grano roto.—*d*. Granos contenidos aún en las células.

Una buena harina debe ser de un blanco mate; si se la comprime entre papel, no debe verse salvado; mezclándola con la mitad de su peso de agua y malaxándola ha de formar pasta homogénea y elástica.

Las que proceden de trigos duros no tienen el polvo tan fino, son algo amarillentas, más húmedas, más higroscópicas y dan más pasta y más pan.

El agua que contienen varía de 10 á 16 por 100 en su estado normal, pero colocadas en sitios húmedos, pueden absorber hasta 25 por 100, si bien entónces se alteran por la hidratacion de su glúten, y tambien porque el agua fa-

vorece el desarrollo de espórulos, ó bien no llegan á este estado hasta despues de confeccionado el pan, originándose hongos, que la mayor parte son venenosos. El olor y el aspecto de una harina alterada no dejan duda alguna de su descomposicion.

Con la harina del trigo se fabrica el pan y las pastas ó sopas. En muchos puntos se consume tambien la harina en sustancia cocida con agua ó leche. El pan no es otra cosa que harina amasada con agua y cocida á una temperatura superior á los 200°. Las demas sustancias que se añaden, como la sal y la levadura ú otra materia fermentativa, no alteran esencialmente la composicion del pan. La verdad de esto resulta de la comparacion de las cifras que arroja la análisis de la harina y del pan, ambos de calidad superior:

	Harina.	Pan.
Agua.	14,86	38,51
Sustancias protéicas.	8,91	6,82
Grasa.	1,11	0,77
Azúcar.	2,32	2,37
Almidon, dextrina y goma. . .	71,96	49,97
Celulosa.	0,33	0,38
Cenizas.	0,51	1,18

La miga contiene siempre más agua que la corteza, lo que es muy natural. El Sr. Saenz Díez dice que en las muestras que ha analizado la proporcion de agua en la miga variaba entre 18 y 46 por 100. Dicha cantidad de agua es la que corresponde al pan reciente, llamado del día, y que se consume dentro de las 18 horas de salir del horno. Conservado por más tiempo el pan puede secarse hasta el punto de no contener ya más agua que la harina tenía ántes del amasamiento.

El Sr. Saenz Díez ha analizado el pan de varios puntos de la provincia de Valencia, resultando que áun las clases inferiores del pan valenciano, tienen más sustancias protéicas que el pan superior extranjero.

	Agua.	Sust. prot.	Sust. no nitr.	Cenizas.
Pan blanco de Valencia I cl.	34,79	15,42	49.95	0,84
» » » II. .	26,58	9,74	62,68	1,00
» » Requena. .	32,45	12,14	54,89	0,52
» » Játiva. . .	13,10	15,67	70,76	0,47
» » Albaida.. .	21,70	16,61	62,01	0,28
» moreno, Requena. .	28,55	10,14	61,03	0,28
» » Cullera. . .	32,62	7,58	57,17	0,63
» » Bellús. . .	13,01	11,28	74,97	0,75
» » Murviedro. .	13,20	13,60	72,18	1,02
» » Alberique. .	31,00	9,42	58,35	1,23

En cuanto á las *sopas,* suele añadirse à la harina de trigo una cantidad más ó ménos grande de glúten, ya para aumentar su valor nutritivo, ya para facilitar su elaboracion; esta adicion de glúten resulta clara por la diferencia de las sustancias protéicas en la sémola y los fideos que se observa en las cifras que el Sr. Saenz Díez ha obtenido de estos alimentos de uso universal.

	Agua.	Sust. prot.	Sust. no nitr.	Cenizas.
Sémola de Valencia. . .	14,13	10,81	74,83	0,33
Fideos finos »	11,68	20,54	67,58	0,30
» » Castilla. . .	12,48	14,66	72,56	0,30
Glúten I de Valencia. . .	12,92	18,71	67,55	0,82
» II »	14,03	14,61	70,58	0,78
Macarrones italianos. . .	13,07	9,02	71,07	0,84

El *centeno* se cultiva más en el Norte de Europa y en las regiones montañosas del Mediodia hasta la altura de 1,600 metros sobre el nivel del mar. Tambien en nuestro país se cultiva bastante, sobre todo en las provincias septentrionales.

El peso específico de los granos varía entre 1,33 y 1,58. En todas partes se han hecho muchas ménos análisis de centeno que de trigo. Como término medio de 44 análisis el centeno contiene en cien partes:

Agua.	15,26
Sustancias protéicas.	11,43
Grasa.	1,71
Azúcar..	0,95
Goma y dextrina.	4,88
Almidon.	62,00
Celulosa.	2,01
Cenizas.	1,77

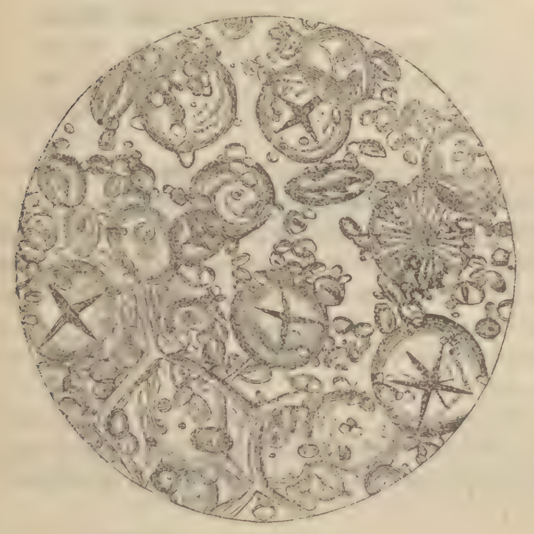


Figura 47.
Aspecto microscópico de harina de centeno.

Las cifras máximas y mínimas para las sustancias protéicas eran 17,36 y 7,89.

El Sr. Saenz Díez ha verificado cuatro análisis de centeno español que le han dado los resultados siguientes, que caben perfectamente dentro de los extremos, cuyo término medio representan las cifras anteriores. He de confesar, empero, que no entiendo las cifras de la primera análisis; presumo que contendrán uno ó varios errores de pluma ó de caja, porque dan la suma de 113,64 en lugar de 100 que

resulta por la sola sumacion de las materias protéicas y de los compuestos no nitrogenados; probablemente el excedente de 13,64 deberá deducirse de la cifra para los compuestos no nitrogenados, que en este caso sería 69,49 en vez de 83,13.

COMPOSICION DE 4 MUESTRAS DE CENTENO ESPAÑOL.

	I	II	III	IV
Agua	9,48	11,39	12,32	15,55
Sustancias protéicas. . .	16,87	9,32	8,29	7,62
Compuestos no nitrog. .	83,13	77,60	77,34	75,99
Cenizas.	4,16	7,69	2,05	0,84

Acerca de la procedencia de la muestra I no dice nada; las tres otras eran de la provincia de Valencia.

Las sustancias protéicas del centeno constan de albúmina, caseína y mucedina; la harina de centeno no da glúten ni es tan blanca como la de trigo, por cuya razon no se distinguen tampoco tantas clases de harina de centeno. La harina grosera y la fina ofrecen diferencias análogas como en el trigo.

La harina de centeno sirve para hacer pan ó se mezcla con harina de trigo. Las siguientes cifras hacen ver la diferencia que hay entre la harina y el pan de centeno:

	Harina.	Pan.
Agua.	14,24	44,02
Sustancias protéicas. . . .	10,97	6,02
Grasa.	1,95	0,48
Azúcar.	3,88	2,54
Almidon, etc.	65,86	45,33
Celulosa.	1,68	0,30
Cenizas.	1,48	1,31

La *cebada* se cultiva en las mismas partes que el centeno, al que se parece tambien mucho en la composicion,

conteniendo en cien partes, como término medio de 112 análisis:

Agua.	13,78
Sustancias protéicas.	11,16
Grasa.	2,12
Azúcar.	1,56
Dextrina, etc.	1,70
Almidon.	62,25
Celulosa.	4,80
Cenizas.	2,63

Siendo los extremos para las sustancias protéicas 6,19 y 18,29, resulta que una cebada puede contener hasta tres veces más sustancias protéicas que otra.

La cebada contiene todos los principios que componen las sustancias protéicas, ménos la gliadina; pero no sirve para la extraccion del glúten, pareciéndose en esto al centeno. Su peso específico es un tanto más bajo, 1,29—1,49.

La cebada se usa tambien descortezada bajo el nombre de cebada mondada ó perlada, y á medio moler bajo el nombre de *farro;* en estas formas sirve tambien para preparar tisanas refrescantes. De la harina de cebada se hace pan en las comarcas que carecen de trigo y de centeno; este pan no es ménos nutritivo que el de centeno, pero mucho más espeso. Tambien sirve la harina de cebada para falsificar la del trigo, pero su aplicacion principal la tiene en la fabricacion de la cerveza.

La *avena* no se usa en la alimentacion humana en nuestro país, á pesar de que la que se cultiva es de buena calidad, como demuestran las siguientes cifras obtenidas por el Sr. Saenz Díez con una muestra de Castilla,

Agua.	9,25
Sustancias protéicas.	17,50
Compuestos no nitrogenados. . .	70,66
Cenizas.	2,59

al paso que 54 muestras de diferentes clases analizadas en Alemania dieron para las sustancias protéicas los extremos de 8,56 y 18,50, por manera que la avena castellana es de la mejor que hay.

La avena es un alimento bueno y de buen gusto; en el

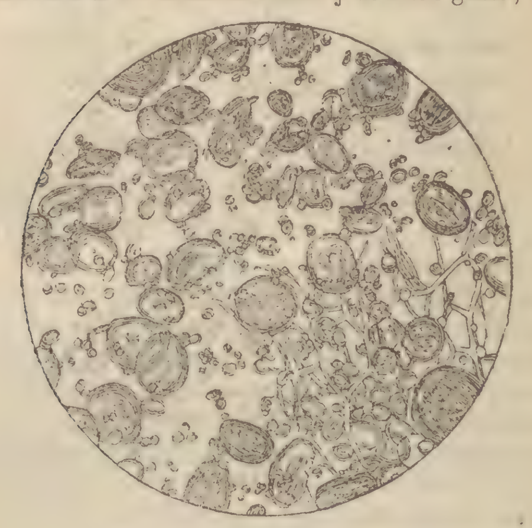


FIGURA 48.
Harina de cebada (Aumento 420)

Norte de Europa se hace de ella un gran consumo para sopas y para pan. La avena escocesa sirve en Inglaterra de alimento para los niños, y con razon, como se ve por la composicion media de su grano, harina y pan,

	Grano.	Harina.	Pan.
Agua..	12,92	10,07	13,33
Sustancias protéicas. .	11,73	14,29	7,49
Grasa..	6,04	5,65	9,48
Azúcar.	2,22	2,25	2,46
Dextrina, etc. . . .	2,04	3,07	4,13
Almidon..	51,17	60,41	59,64
Celulosa..	10,83	2,24	1,15
Ceniza.	3,05	2,02	2,43

que arroja más grasa y ménos almidon que los cereales ya mencionados.

El peso específico de la avena es el mismo que el de la cebada, 1,28—1,42.

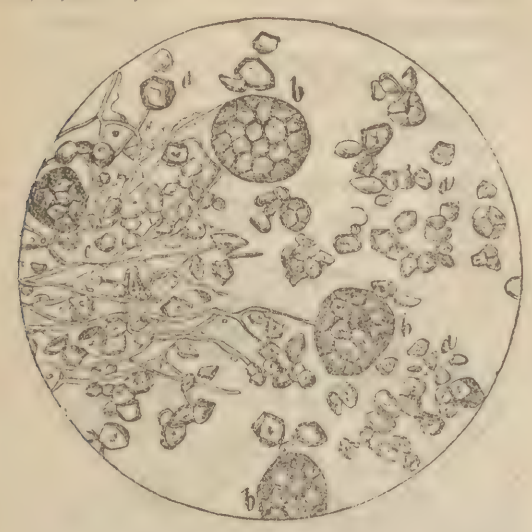


Figura 49.

Aspecto microscópico de harina de avena.—*a*. Granos de fécula aislados.—*b*. Granos de fécula.—*c*. Restos de la membrana celular.

Las sustancias protéicas de la avena son la legúmina y un poco de gliadina, de modo que, bajo este concepto, la avena se aproxima á las leguminosas.

El *maíz*, que en cada país tiene ademas su nombre vulgar, como trigo de Indias, de Turquía y otros, fué traído de América, donde hace las veces del trigo en la alimentacion popular. Hoy se cultiva en todo el Sur de Europa un gran número de variedades que se distinguen, ó por la forma y el color de los granos, ó por el tamaño de las mazorcas.

El peso específico de los granos varía entre 1,26 y 1,39.

La análisis de 46 clases de maíz extranjero (americano y europeo) ha dado la siguiente composicion media:

Agua.	13,88
Sustancias protéicas.	10,05
Grasa.	4,76
Azúcar.	4,59
Dextrina, etc.	3,23
Almidon.	58,96
Celulosa.	2,84
Cenizas.	1,69

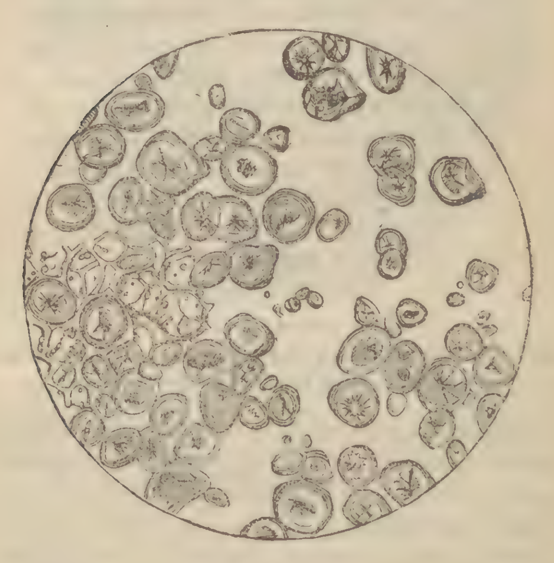


FIGURA 50.
Harina de maíz.

El Sr. Saenz Díez ha analizado 13 muestras de varios puntos de la provincia de Valencia, cuyas cifras máximas y mínimas pondré aquí al lado de las extranjeras para facilitar la comparacion:

	Español.		Extranjero.	
Agua.	24,29	9,76	22,40	8,09
Sustancias protéicas. .	15,02	8,68	15,12	5,82
» no nitrog. .	78,21	71,95	90,35	61,56
Cenizas.	2,43	1,15	4,90	0,62

Resulta de estas cifras que el maíz valenciano ha de considerarse de calidad superior.

Las sustancias protéicas del maíz constan principalmente de fibrina vegetal, con muy poca legúmina y albúmina.

El maíz tiene sus detractores y sus partidarios entre los *bromatólogos* (comestibilistas podrian llamarse, ya que en el estudio de las cosas de comer y beber se ocupan). Miéntras que los primeros le achacan la produccion de la pelagra, otros dicen que es uno de los vegetales más preciosos; forma la base del sustento de los habitantes de muchas regiones montañosas, principalmente de los que ocupan las provincias centrales del Brasil, y en grano descascarado (mondado) y cocido hasta que se pone blando, ya en harina reducida á papilla. Hácese tambien otra preparacion parecida al *cuscus* de los moros, que es el maíz groseramente mojado y cocido dentro de una tela. Con la harina de maíz se arreglan muchos platos mezclándola con leche, huevos, azúcar, aromas, etc. En varias partes de Europa (España, Italia, Grecia y Turquía), se hace con el maíz un pan muy sabroso y unas gachas de muy buen gusto, etc., etc.

«Los hombres alimentados con maíz, segun muchos observadores, son más fuertes y sobrellevan mejor las fatigas que los que se sustentan de centeno, trigo ó cebada; las amas de cría tienen más leche y los niños se desarrollan mejor. Muchos enfermos cuyo estómago rehusa alimentos fáciles de digerir, se encuentran bien comiendo maíz, y hay casos de personas flacas y en estado desesperado, que han recobrado las fuerzas y las carnes con el uso de la harina de maíz cocida en agua y adobada con manteca. El maíz

se aconseja como ventajoso en la tísis; se hace un cocimiento con agua y se dulcifica con azúcar; el enfermo bebe cada día dos ó tres tazas de este cocimiento.»

Así se expresa un médico brasileño; los médicos europeos no suelen tener tan buena opinion de las propiedades alimenticias y medicamentosas del maíz.

El *arroz* se cultiva en grande en el Sureste de Asia,

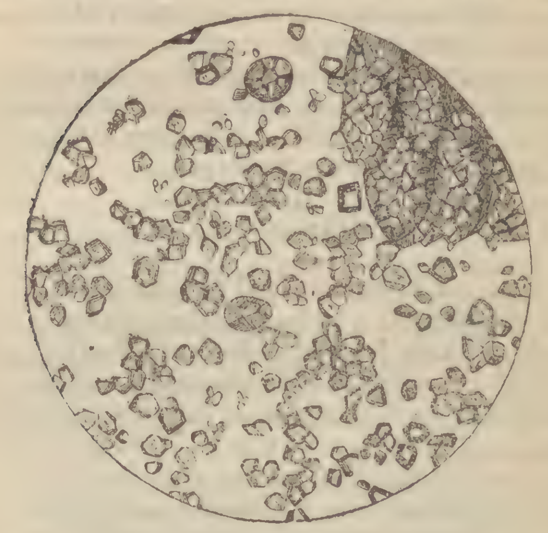


FIGURA 51.
Aspecto microscópico de harina de arroz.

siendo insignificante en comparacion la cantidad de arroz que producen Italia y España, y algunas partes de los Estados-Unidos de América. En nuestro país es sobre todo la provincia de Valencia que produce arroz. A pesar de hallarse el cultivo de esta gramínea relativamente limitado, es lo cierto que la mitad del género humano vive de arroz.

El peso específico del grano de arroz es de 1,37—1,44.

El Sr. Saenz Díez ha analizado 16 muestras de arroz procedentes de varios puntos de la provincia de Valencia, encontrando los extremos siguientes:

Agua.	12,58	14,72
Sustancias protéicas. . . .	4,83	10,75
Compuestos no nitrog. . . .	73,07	80,47
Cenizas.	0,36	2,65

Entre las mismas cifras varían las análisis extranjeras.

Los *panizos* y el *alforfon* son de un consumo muy reducido y se parecen en su composicion al maíz y á la avena.

Todos los cereales, ménos el arroz, que generalmente se consume en grano, se convierten, por medio de la molienda, en harinas finas ó sémolas *(semi-molidas)* ó farros para preparar una variedad infinita de manjares desde la simple papilla hasta el más complicado *pudin*.

LAS LEGUMINOSAS.

La familia de las leguminosas ó papilionáceas nos da los más nitrogenados de todos los alimentos vegetales, y hasta entre los alimentos procedentes del reino animal hay pocos que igualen á las legumbres en sustancias protéicas.

Las legumbres se distinguen de los cereales por la circunstancia de predominar en ellas las sustancias protéicas que forman el grupo de la *caseína* vegetal, especialmente la legúmina, miéntras que los cereales contienen preferentemente los principios que constituyen el glúten. La *albúmina* se halla en corta cantidad en las semillas leguminosas.

Los compuestos no nitrogenados, los hidratos de carbono, constan en las legumbres lo mismo que en los cereales, principalmente de almidon, con la diferencia que el almidon de las legumbres es ménos accesible á la accion de la diástasa que el de los cereales, que por esta razon se digieren más fácilmente.

Las legumbres dan más cenizas que los cereales, y estas cenizas contienen más potasa y cal, pero ménos ácido fosfórico que las de los cereales.

No hay país civilizado en que no se cultive una ú otra especie de esta gran familia de plantas que tienen la ventaja de ofrecer para la alimentacion humana, no solamente los granos maduros, las semillas, sino tambien las legumbres verdes.

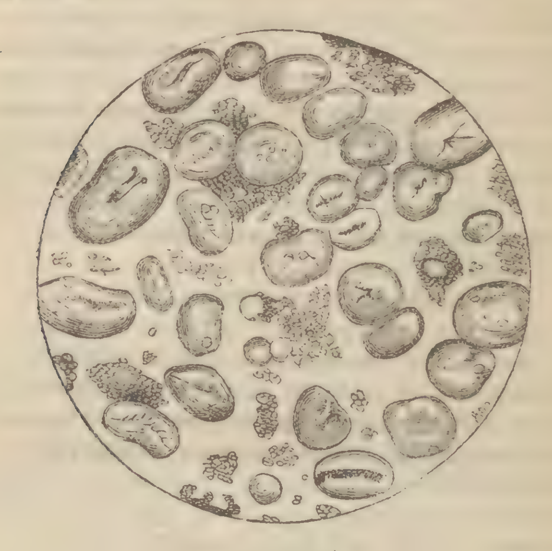


FIGURA 52.
Harina de judías.

Las principales, al ménos en nuestro país, son las habichuelas ó judías, los garbanzos, los guisantes, las lentejas, las habas, las almortas y las altramuces.

Las *habichuelas, judías* ó *alubias* se cultivan en una infinidad de variedades que se distinguen por el color, el tamaño y la forma de las semillas, como tambien por su composicion, como se ve por el siguiente cuadro, en el cual la columna primera presenta el término medio de siete análisis hechas en Alemania, y las columnas II y III, las cifras de tres de las nueve análisis practicadas con judías de la provincia de Valencia por el Sr. Saenz Díez:

	I	II	III	IV
Agua.	13,60	13,39	13,33	14,37
Sustancias protéicas. .	23,12	24,89	22,05	14,05
Grasa.	2,28			
Almidon, etc.. . . .	53,63	60,39	63,29	70,73
Celulosa.	3,84			
Cenizas.	3,53	1,33	1,39	0,84

Las cifras II se refieren á judías *coloradas* de Requena, las III á *blancas* de Cullera y las IV á *mahonesas* de Requena.

La figura 52 representa el aspecto microscópico de la harina de habichuelas.

Los *garbanzos* son casi un fruto exclusivamente español, pues, aunque se conoce en otros países y los italianos son capaces de parangonarle á uno con un garbanzo, diciendo que *è un bel cece*, en ningun país europeo se hace un consumo tan general de esta legumbre como en el nuestro.

Sin embargo, el garbanzo de Castilla no parece tan bueno como el *cece* (cheche) italiano, segun se ve por las siguientes análisis de las que la segunda pertenece al señor Saenz Díez:

	I	II
Agua.	15,20	9,56
Sustancias protéicas. . . .	21,80	13,79
Grasa.	5,30	
Almidon, etc.	50,80	76,27
Celulosa.	4,20	
Cenizas.	2,70	0,38

Segun estas cifras, el garbanzo español tiene ménos sustancias protéicas y más hidratos de carbono que el italiano.

Tambien en India hacen un gran consumo de esta semilla que allí llaman *gram*, comiéndola tostada ó convertida en una especie de dulce á beneficio de aceite de sésamo y de azúcar. Acerca de la composicion química de este *gram* no sabemos más que de la de los *hommus* ó garbanzos tostados de Egipto, nada.

Habas. Aunque estas legumbres se comen generalmente verdes y pertenecen en este caso á las verduras, en algunos puntos se consumen tambien secas, y en vista del gran valor alimenticio que demuestran las cifras de las diferentes análisis, debería fomentarse su uso. En el siguiente cuadro la columna I representa el término medio de 19 análisis extranjeras; las columnas II, III y IV de las cifras obtenidas por el Sr. Saenz Díez con las habas de Astúrias, Cullera y Valencia.

	I	II	III	IV
Agua.	14,84	12,59	13,11	13,10
Sustancias protéicas. . .	23,66	33,21	17,27	21,79
Grasa.	1,63			
Almidon, etc.	49,25	53,51	69,19	64,91
Celulosa.	7,47			
Cenizas.	3,15	0,69	0,43	0,20

Las habas españolas se distinguen de las extranjeras, sobre todo por las pocas cenizas que dejan.

Como la mayor parte de las sustancias protéicas de las habas constan de legúmina, se cuecen y se digieren mal en estado entero; hay que convertirlas en harina.

Los *guisantes* se hallan en la misma condicion que las habas; generalmente se comen verdes en nuestro país legumbre y granos juntos. Mas en algunas provincias se hace un consumo regular de guisantes secos, que en los países del Norte reemplazan nuestros garbanzos. Su composicion química se parece á la de las habas, sólo que contienen ménos sales y celulosa con un poco más almidon y dextrina.

Agua.	14,31
Sustancias protéicas.	22,63
Grasa.	1,72
Almidon, etc.	53,24
Celulosa.	5,45
Cenizas.	2,65

La forma que distingue los granos del almidon de guisantes resulta de la adjunta figura 53.

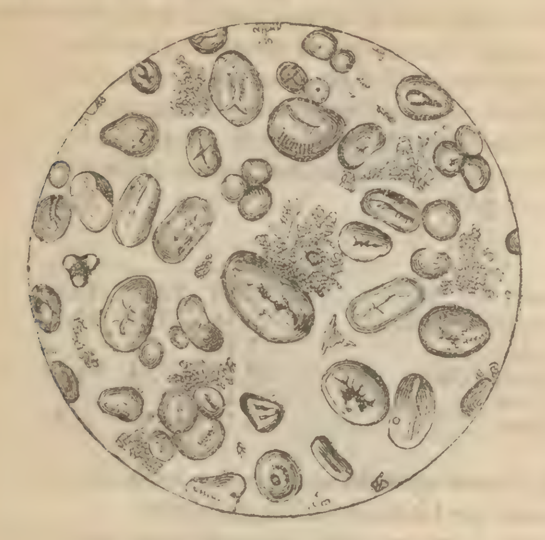


FIGURA 53.
Aspecto microscópico de guisantes amasados.

Las *lentejas* se cultivan en muchas variedades y tienen sus aficionados que las prefieren á las demas legumbres. En su composicion no hay nada que motive esta preferencia, como se ve por las siguientes cifras, de las que las primeras representan el término medio de 10 análisis extranjeras, y las segundas pertenecen á una muestra de Valencia analizada por el Sr. Saenz Díez.

	I	II
Agua.	12,51	11,61
Sustancias protéicas. . . .	24,81	21,84
Grasa.	1,85	
Almidon, etc.	54,78	66,09
Celulosa.	3,58	
Cenizas.	2,47	0,46

Bajo el microscopio, con un aumento de 420 diámetros, la harina de lentejas presenta el aspecto de la figura 54.

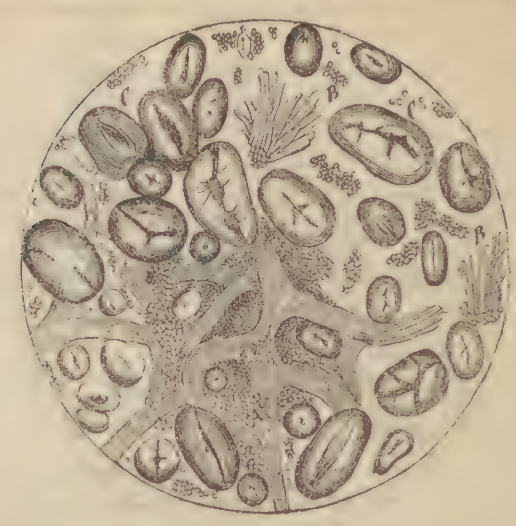


FIGURA 54.
Aspecto microscópico de harina de lentejas.

Los *altramuces* se cultivan sobre todo en Andalucía, de donde se exporta gran cantidad para las demas provincias.

Las *almortas* ó *titones* en cambio se cultivan en las provincias del Norte, Santander, Búrgos, Soria, etc.

La composicion química de estas legumbres es la siguiente, segun el Sr. Saenz Díez:

	Altramuces.	Almortas.
Agua.	9,073	6,730
Sustancias protéicas. . .	29,205	23,760
Almidon, dextrina, etc. .	61,401	66,078
Cenizas.	0,321	0,432

La harina de legumbres se mezcla á veces con la de trigo

y otros cereales para hacer pan; pero esto se hace en las familias, no en las panaderías para falsificar el pan.

La *revalenta arábica* de Du Barry es una mezcla de ha-

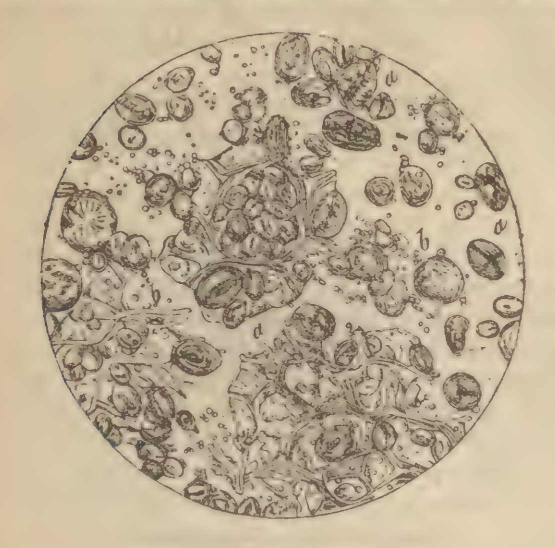


FIGURA 55.

Aspecto microscópico de la revalenta arábica de Du Barry.—*a*. Granos de fécula de lentejas.—*b*. Granos de fécula de cebada.

rina de lentejas y harina de cebada, y constituye un alimento excelente que podría recomendarse sin reparo si no fuese de un precio tan elevado.

LOS COMESTIBLES FECULENTOS.

En rigor habrían de contarse en esta catagoría tambien los cereales y las legumbres, porque contienen más fécula que otras sustancias; sin embargo, parece muy conveniente reservar el nombre de feculentos para aquellos artículos de consumo, cuyo valor alimenticio consiste únicamente en la proporcion de fécula que contienen, no llegando las sustan-

cias protéicas á formar 5 por 100 del peso total del alimento.

La mayor parte de las féculas proceden de los bulbos ó rizomas de ciertas plantas; otras, al contrario, se hallan en los frutos, y el sagú se saca de la médula del tronco de la planta.

Las raíces, rizomas, bulbos ó tubérculos feculentos más importantes son las patatas, las batatas, chufas y los bulbos de las orquídeas en nuestra Península, los manioc ó yuca y las diferentes especies de maranta, canna, arum y cúrcuma de las Antillas y América central y meridional.

Las *patatas* procedentes del Perú se cultivan en una infinidad de variedades, y como por desgracia han llegado á constituir la base de alimentacion de la gran mayoría de la poblacion europea y la fuente principal del aguardiente, se han hecho muchos estudios sobre la composicion de este comestible, encontrándose que la proporcion de fécula varía entre 9,5 y 26,7 por 100, y que la diferencia depende de la variedad de la planta, de la calidad del suelo y del abono y hasta del tiempo que ha hecho durante el período de vegetacion.

En el siguiente cuadro el lector halla reunidos los resultados de varias análisis hechas, las de muestras españolas por el Sr. Saenz Díez.

	Agua.	Sust. prot.	Fécula.	Cenizas.
Término medio de 70 anál. alem.	75,77	1,79	21,47	0,97
Rojas de Castilla..	83,45	0,75	12,67	3,13
» Requena.	72,87	2,94	23,37	0,82
» Alberique..	83,45	1,64	14,36	0,55
Blancas, Castilla	83,15	0,60	13,60	2,65
» Valencia.	77,81	2,29	19,29	0,61
» Játiva.	83.11	1,53	14,58	0,74

El aspecto que los granos de fécula de patatas presentan bajo el microscopio, se ve por la figura 43. La fécula de patatas se fabrica en grande escala para sustituir ó falsificar otras féculas y comestibles.

Las *batatas* se usan más en América que en la Península, donde es más bien un sustituto de la zanahoria en el puchero, que un alimento por sí solo. Tambien sirve para la extraccion de la fécula, que se vende bajo el nombre de árrarut del Brasil.

En el siguiente cuadro las cifras de la columna I presenta el resultado de una análisis hecha por el Sr. Saenz Díez con una batata de Málaga y las cifras de la columna II

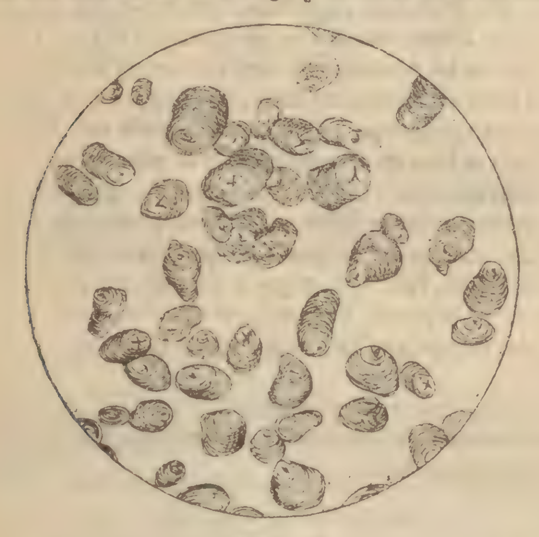


FIGURA 56.
Aspecto microscópico del árrorut verdadero procedente de *maranta arundinácea.*

son el término medio de 9 análisis extranjeras, resultando de todas que no hay gran diferencia en el valor alimenticio de estos bulbos.

	I	II
Agua.	68,49	75,78
Sustancias protéicas. . . . ,	1,85	1,52
Fécula, etc.	28,79	21,49
Cenizas..	0,87	1,21

Las *chufas* contienen mucha más sustancia nutritiva que los dos tubérculos anteriores; á pesar de esto se consumen más bien como refresco que como alimento.

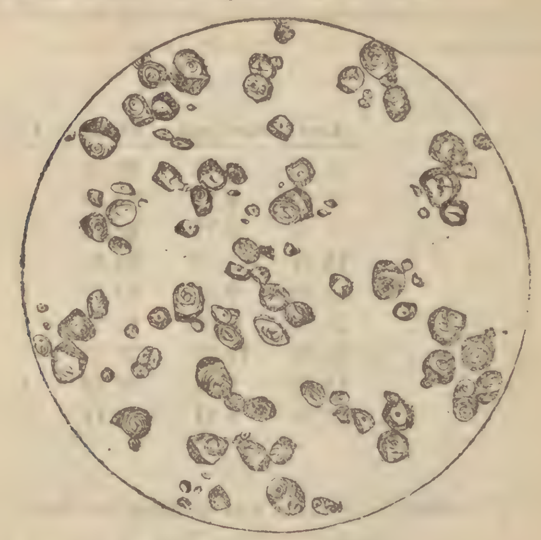


FIGURA 57.
Aspecto microscópico del árrorut de Williams procedente de *tacca oceánica.*

Su composicion resulta de la siguiente análisis del señor Saenz Díez de unas procedentes de Valencia:

Agua.	31,44
Sustancias protéicas.	2,55
Fécula y congéneres. . . .	64,97
Cenizas.	1,04

En los bulbos de las orquídeas llamados *Salep* el mismo químico ha encontrado:

Agua.	15,07
Sustancias protéicas. . . .	6,08
Fécula y congéneres. . . .	78,31
Cenizas.	0,54

Las féculas exóticas comprenden las diferentes especies de árrorut *(arrow-root* de los ingleses, en cuya lengua las dos palabras significan *raíz-flecha)*, la tapioca y el sagú.

La composicion de estas féculas, que pueden considerarse como almidon con agua, resulta de las siguientes cifras:

	Agua.	Sust. prot.	Fécula.	Cenizas.
Árrorut. . . .	18,73	0,79	80,16	0,32
»	16,50	0,88	82,41	0,21
» . . .	14,91	0,75	84,10	0,24
Tapioca. . . .	15.61	0,83	82,84	0,72
» . . .	15,56	0,35	84,05	0,39
»	13,30	0,63	85,95	0,12
Sagú. . . .	13,32	13,59	72,67	0,42
» . . .	13,00	1,01	86,49	0,50
» . . .	12,80	0,81	86,11	0,21

Las primeras cifras de cada una de estas tres féculas son debidas á las análisis del Sr. Saenz Díez, y llama la atencion la cifra elevada qne este señor ha encontrado para las sustancias protéicas del sagú.

El aspecto microscópico de las féculas árrorut y tapioca se halla representado en las figuras 50—56.

Entre los comestibles feculentos debemos enumerar aún las *castañas* y las *bellotas*. Las primeras se consumen sobre todo en el Norte de la Península, y las segundas en Extremadura. De las primeras dice el Sr. Saenz Díez, que «no encontrando su composicion en parte alguna, hemos hecho el análisis de las castañas procedentes de Guipúzcoa desecadas espontáneamente. Como se nota, son, en efecto, sustancias muy alimenticias por contener hasta 14 por 100 de sustancias nitrogenadas.»

Más feliz que dicho químico, puedo poner al lado de su análisis de castañas secas, la de castañas frescas.

Agua.	13,02	51,48
Sustancias protéicas.	14,84	5,48
Fécula y congéneres.	71,82	41,32
Cenizas.	0,32	1,72

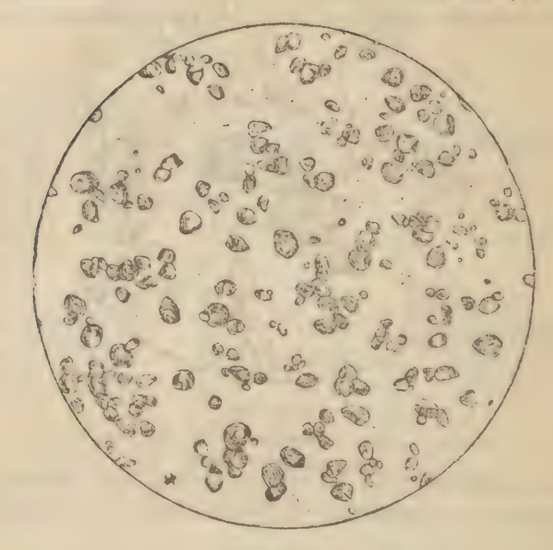


FIGURA 58.

Aspecto microscópico del árrorut de Portland procedente de *arum maculatum.*

Con respecto á la composicion de las *bellotas*, hay que hacer la misma advertencia, que las cifras primeras se refieren al fruto seco de Extremadura, las segundas y terceras al fruto fresco de Alemania, pelado (II) y entero (III).

	I	II	III
Agua.	13,27	26,91	34,09
Sustancias protéicas. . .	11,83	4,68	3,57
Grasa.	74,21	3,18	2,75
Fécula, etc.	74,21	60,58	46,41
Celulosa..	74,21	3,58	11,59
Cenizas.	0,69	1,67	1,58

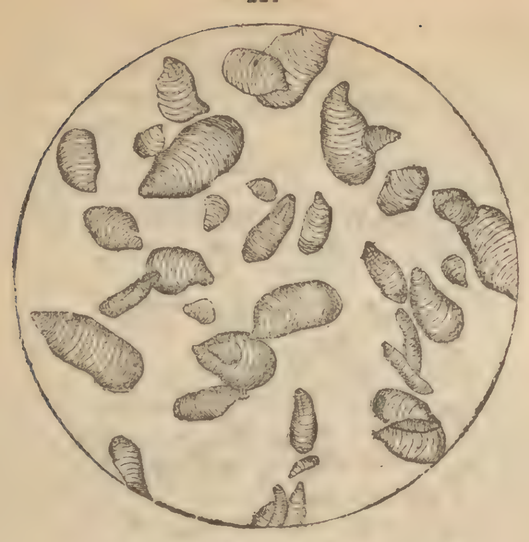


FIGURA 59.
Aspecto microscópico del árrorut llamado ticor procedente de *cúrcuma angustifolia.*

ACEITES Y FRUTOS OLEOSOS.

La necesidad de la grasa en la alimentacion humana es instintiva y se satisface, cuando la grasa contenida en los alimentos ordinarios no basta, con la adicion de grasa pura, ya en forma de tocino ó de manteca, ya en forma de aceite vegetal ó de los frutos oleosos mismos.

Los aceites más usuales son los de aceitunas ú olivas, adormideras, almendras, avellanas y nueces, cacahuete, hayucos, colza, linaza y de las semillas del algodonero, llamado brevemente aceite de algodon; áun hay otros aceites, como el de coco, pero el único que se gasta en la mesa suele ser el de aceitunas, puro ó mezclado con otros más baratos, falsificacion que no disminuye el valor alimenticio del artículo, pero no deja de ser una defraudacion del público, una estafa.

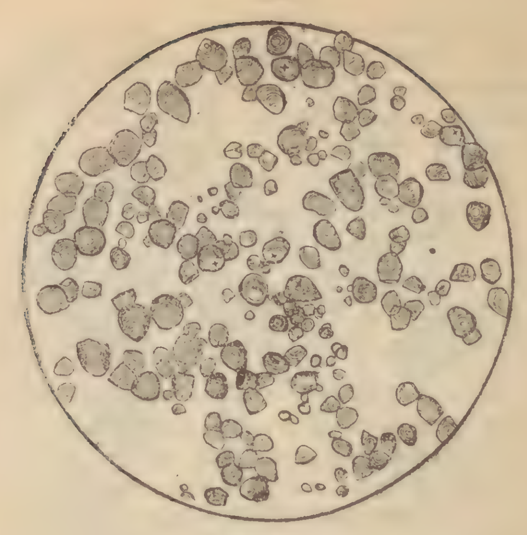


FIGURA 60.
Tapioca buena.

Los frutos oleosos que se consumen en mayor cantidad, son las aceitunas y las almendras, viniendo en segundo lugar las avellanas, las nueces y los cacahuetes, aunque la importancia del consumo de estos frutos varía mucho de una provincia á otra. Para dar una idea de la composicion de estos frutos, traslado aquí solamente el resultado de las análisis del Sr. Saenz Díez, á pesar de que este resultado no está del todo conforme con el obtenido por otros químicos:

	Agua.	Sust. protéicas.	Sust. no nitrog.	Cenizas.
Aceitunas sevillanas..	73,09	3,54	23,16	0,21
Nueces.	4,49	22,80	72,42	0,29
Avellanas.	5,23	19,69	74,77	0,31
Almendras.. . . .	6,33	9,18	84,27	0,22
Piñones.	6,74	23,48	69,25	0,54
Cocos.	47,40	3,41	48,77	0,42
Cacahuetes, natural..	18,67	5,75	73,31	2,27
» tostado. .	4,17	7,61	85,38	2,84

Las diferencias más importantes entre estas análisis y las extranjeras se refieren á las almendras y á los cacahuetes, asignándose en éstas á las primeras 24,18 y á las segundas 28,25 por 100 de sustancias protéicas. Bueno será advertir que la mayor parte de las sustancias no nitrogenadas consta de grasa ó aceite que en las avellanas llega á formar 66,47 por 100 de su peso.

AZÚCAR.

Este hidrato de carbono se consume tambien en grandes cantidades, ya en forma de azúcar de pilon, que es casi sacarosa pura (97 por 100); ya en forma de miel, que contiene 78,74 por 100 de azúcar de uvas con 2,69 por 100 de sacarosa; ya en forma de frutos azucarados, entre los que puede contarse la caña de azúcar misma cuyo zumo contiene 13 por 100 de sacarosa.

A este grupo pertenecen todos los frutos desde los higos y los dátiles, que son los más azucarados, hasta las sandías y los melones, que lo son ménos.

Para que se vea la diferencia que hay con respecto á la cantidad de azúcar contenida en las frutas frescas y las secadas ó pasas, pongo aquí las unas al lado de las otras las cifras correspondientes á unas pocas:

	Frescas.	Pasas.
Manzanas.	7,73	42,83
Peras.	8,26	29,13
Ciruelas.	6,15	44,35
Cerezas.	10,24	31,22
Uvas.	24,36	54,56
Higos.	12,49	49,79
Melocotones.	1,48	26,84

HORTALIZAS Ó VERDURAS.

El valor alimenticio de los vegetales que forman este grupo es muy insignificante en general, aunque hay algunos que se aproximan á la patata. El siguiente cuadro dará una idea de lo que valen estos alimentos:

	Agua.	Sust. proteicas.	Sust. no nitrog.	Cenizas.
Col.	86,180	3,097	10,373	0,350
Coliflor.	84,065	2,599	13,021	0,315
Acelgas.	89,371	2,814	7,692	0,123
Espinacas. . . .	84,275	4,040	10,445	1,240
Lechuga. . . .	91,780	1,786	6,332	0,102
Escarola. . . .	94,345	0,484	5,091	0,080
Cardo.	90,506	1,337	7,237	0,920
Apio.	93,110	1,206	5,594	0,090
Alcachofas. . . .	72,450	3,564	23,863	0,123
Espárragos. . . .	88,788	2,700	8,172	0,340
Nabos.	83,931	1,692	14,096	0,281
Zanahorias. . . .	85,190	0,965	13,474	0,341
Chirivías. . . .	72,210	1,868	25,606	0,316
Remolacha. . . .	84,890	1,174	12,899	1,037
Cebolla.	92,760	0,347	6,790	0,103
Habichuelas verdes.	89,470	1,271	8,013	1,246
Habas »	81,135	6,667	12,076	0,122
Guisantes »	80,490	5,750	12,960	0,800
Calabaza »	82,200	0,472	17,112	0,216
Tomate.	84,190	3,280	12,276	0,254
Pimiento. . . .	89,690	1,121	8,489	0,700

Con todo, desde que se sabe que la celulosa no es absolutamente indigestible para el hombre, las sustancias enumeradas en el cuadro anterior han de ganar bastante en la opinion pública, puesto que se han de considerar como algo más que una especie de agua mascable.

Aquí hemos de terminar nuestra revista del material digerible, sin hablar de las bebidas que no requieren digestion, sino que, ingeridas, ó se absorben inmediatamente, ó favorecen ó estorban la digestion, en cuyo caso hay que hablar de ellas despues de dejar explicado lo que es la digestion.

Hé aquí como cuadro final el resúmen gráfico de la composicion de los principales alimentos vegetales:

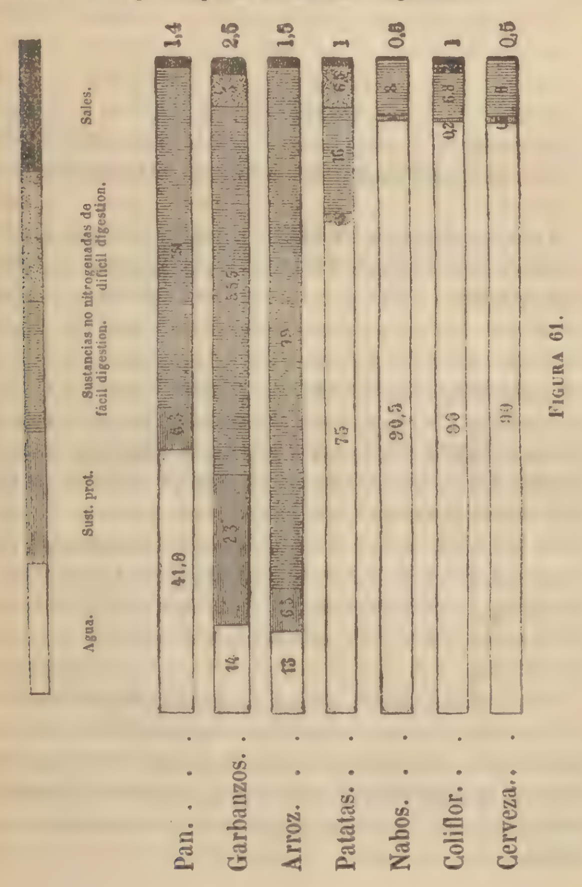


FIGURA 61.

PARTE TERCERA.

EL PROCESO DIGESTIVO.

CAPÍTULO I.

Observaciones preliminares.

Tuve un día la ocurrencia de preguntar exabrupto, sin ton ni són, como suele decirse, á un amigo, por qué almorzaba y comía. *Toma,* me contestó, *porque así me han acostumbrado.* Aunque yo no esperaba ninguna contestacion determinada, ésta me chocó por lo acertada que sin duda era. Efectivamente, el hombre civilizado come y bebe por costumbre, por rutina, porque sí, lo cual no excluye que algunos coman y beban porque encuentran gusto en este trabajo. Originalmente no habrá sido así, sino que el hombre, de suyo perezoso, se habrá determinado á comer y á beber tan sólo cuando el *hambre* y la *sed* le obligaban á tomarse tal molestia. El objeto inmediato de la ingestion de alimentos es la satisfaccion del hambre, y apagar la sed es el fin á que obedece la introduccion de bebidas en las vías digestivas.

Inútil sería intentar aquí una descripcion del hambre y de la sed, ya porque todos los lectores conocerán estas sensaciones por experiencia propia, ya porque, de lo contrario, tampoco entenderían la descripcion; en cambio, parece natural que se dé una explicacion de la causa de estas sensaciones.

El hambre (gana ó apetito) tiene su orígen en un estado particular del sistema nervioso producido por la alteracion que sufre la sangre en su composicion cuando no recibe en el momento debido un resarcimiento de las pérdidas que experimenta sin cesar. Si esta irregularidad en la composicion de la sangre impresiona en primer lugar los últimos extremos de los nervios vagos ó simpáticos en la mucosa estomacal y de allí se participa al cerebro, ó si este órgano central es el que recibe la primera impresion que nosotros referimos á la parte en que terminan los nervios, no se ha averiguado aún; lo cierto es, que el hambre se percibe en el estómago, y sólo cuando se trata de engañar á este órgano apaciguándolo con sustancias de que no puede sacar nada, la sensacion del hambre se manifiesta en el intestino.

El que el hambre depende del empobrecimiento de la sangre, se ve por el hecho que las inyecciones nutritivas en las venas (leche, etc.) hacen desaparecer aquella sensacion; que está interesado el estómago mismo, resulta del hecho que la introduccion de cualquier cosa calma momentáneamente la sensacion del hambre, y que el alcohol, el tabaco y el opio, en las personas no acostumbradas á su uso, anulan aquella ingrata sensacion por largo rato. En cambio la observacion que el trabajo intelectual intenso y ciertas afecciones cerebrales hacen que no se sienta hambre, prueba que esta sensacion depende tambien del estado de los centros nerviosos. Que el hambre no es una simple irritacion de los nervios estomacales, queda demostrado por el hecho de no bastar la introduccion de alimentos para calmar aquella irritacion cuando existe, sino que requiere el uso de sustancias que actúen directamente sobre los nervios.

La *sed* asimismo tiene por causa el estado de la sangre en la cual faltará agua; pero no la localizamos en el estómago, sino en la boca y las fauces, bastando remojar la mucosa de estas partes para calmar aquella sensacion por el

momento. Mas la verdadera sed no se apaga con gargarismos, es preciso beber ó introducir agua en las venas. La sequedad de la mucosa de las fauces puede existir sin que haga falta agua en la sangre, como sucede cuando se respira por la boca ó cuando aquella mucosa se ha puesto en contacto con sustancias higroscópicas. En estos casos tenemos tambien la sensacion de sed, pero ni siquiera hay necesidad de gargarizar agua para apagar esta sed local; basta cerrar la boca y aguantar por poco rato la desagradable sensacion de aspereza y sequedad que no tardará en desaparecer.

El hambre y la sed son dos gritos que lanza la sangre apurada para manifestar que le hace falta socorro, porque se halla desprovista, ora en su parte sólida, ora en su parte líquida, ora en su conjunto. La necesidad de restituirla en su integridad líquida es la más imperiosa, como demuestra de consuno el instinto de satisfacer primero la sed, cuando las dos sensaciones se imponen juntas á nuestra atencion, y la disposicion que la naturaleza ha tomado para que la sangre reciba al instante la sustancia que más falta le hace.

En efecto, el cuerpo natural que está destinado á mantener la fluidez conveniente de la sangre, el agua, penetra en la misma por simple filtracion á traves de las membranas de los órganos por que pasa.

Mas para que los cuerpos sólidos destinados á devolver á la sangre las partes constitutivas que ha perdido en su largo circuito por todos los órganos de nuestra economía puedan incorporarse á ella, es preciso que de sólidos se vuelvan líquidos, para que puedan atravesar las paredes filtrantes, y como que los cuerpos insolubles no pueden licuarse, es necesario que se conviertan en cuerpos solubles. Esta *solubilizacion* de las sustancias alimenticias insolubles es lo que constituye la digestion ó sea el proceso digestivo.

Los alimentos que tomamos son tan diferentes en sus propiedades físicas y químicas, ó externas é internas, que bien podría creerse que el proceso digestivo varía diaria-

mente en los diferentes individuos y hasta en la misma persona, segun la clase de alimentos que haya ingerido. Mas, si, prescindiendo de la parte que sólo al paladar ó sentido del gusto se refiere, consideramos únicamente la que está destinada á compensar las pérdidas del cuerpo, encontramos las cosas mucho más sencillas, siendo relativamente pocos los principios nutritivos que componen nuestros alimentos y que se repiten en cada uno de los mismos, como el lector estará cansado de ver en las análisis de los artículos de consumo más general que contiene la segunda parte de este trabajo. Prescindiendo del agua y de las sustancias minerales ó cenizas, los elementos insolubles de que la digestion se ha de hacer cargo, son las sustancias protéicas, albuminóideas ó nitrogenadas y los compuestos no nitrogenados que comprenden la grasa y los hidratos de carbono de constitucion parecida á la del almidon ó fécula.

Estos tres grupos de sustancias insolubles, la fécula, la grasa y la albúmina, contenidos en los alimentos, se hallan sometidos despues de su introduccion en el aparato digestivo á la accion de los diferentes jugos que aquellos órganos segregan y que todos contienen uno ó más *éncimos,* capaces de modificar las sustancias alimenticias de tal manera que el organismo pueda apropiárselas. Así la saliva y el jugo pancreático contiene un éncimo que transforma la fécula ó el almidon en varias sustancias solubles, entre las que se cuentan dos dextrinas y un azúcar, la maltosa ó ptialosa, siendo lo esencial de esta transformacion lo que los químicos llaman *hidratacion* ó *hidraccion*, esto es, introduccion de agua.

Los cuerpos grasos se emulsionan ó pulverizan en la bílis y el jugo pancreático, provocando luégo un éncimo especial contenido en aquel jugo, la separacion de los ácidos grasos y de la glicerina, lo cual representa tambien un proceso de hidratacion.

Como una combinacion con agua ha de considerarse tambien la transformacion de las sustancias protéicas en pep-

tonas, la cual se verifica á beneficio de un ácido por el éncimo del jugo gástrico y se completa luégo por el jugo pancreático que no necesita del auxilio de ningun ácido.

Con estas tres clases de éncimos solubilizadores podría el organismo llenar perfectamente el objeto de la digestion, que es la disolucion de los tres grupos de sustancias alimenticias mencionadas. ¿Por qué, pues, la fermentacion pútrida que tiene lugar en la parte inferior del aparato digestivo? ¿Por qué el desarrollo de ácidos y gases en el estómago y los intestinos?

Reservándome la explicacion de este fenómeno en el lugar correspondiente, me parece necesario entrar aquí en algunos detalles sobre la teoría de la fermentacion, ya que la digestion puede considerarse como un caso particular de aquel proceso biológico general.

Teoría de la fermentacion.

Para explicar los diferentes procesos que se comprenden bajo el término vago de la fermentacion, existen actualmente dos teorías que se disputan la aceptacion general; una puede llamarse química y la otra quimico-organísmica ó quimico-microbiótica, porque explica una parte de los procesos fermentativos como simples fenómenos químicos, lo mismo que la primera teoría, en oposicion á la cual, empero, considera los demas procesos fermentativos como manifestaciones ó actos vitales de organismos vivos microscópicos, para los cuales se ha inventado el nombre de *microbios* (que con un esfuerzo de buena voluntad puede interpretarse por *seres vivos pequeños*).

Segun la teoría química, entiéndense por fermentos ó sustancias provocadoras de la fermentacion unas materias orgánicas complejas, muy alterables, dotadas de la facultad de descomponer el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y capaces de transformar, con la cooperacion del

agua, otras materias orgánicas, de tal manera, que resulten cuerpos que juntos producen ménos calor al oxidarse que las sustancias de que proceden. Esta accion la manifiestan los fermentos solamente dentro de ciertos límites de temperatura, descomponiéndose todos á una temperatura de 100°, y los más ya á la de 60° en presencia de agua, al paso que, durante el proceso fermentativo mismo, parece que no sufren descomposicion alguna. Liebig ha comparado la accion de los fermentos sobre las sustancias orgánicas con la accion que ejerce el platino muy dividido (esponja de platino) sobre el agua oxigenada, sobre una mezcla de hidrógeno y oxígeno ó de alcohol y oxígeno.

Si bien los fermentos no se destruyen por los procesos fermentativos que provocan, no dejan de sufrir varias alteraciones que los hacen impropios para continuar en su calidad ó funcion de fermento. El alcohol precipita todos los fermentos conocidos, y muchos se descomponen más ó ménos rápidamente si se los conserva en alcohol. Algunos fermentos, como la emulsina y la pepsina, no se descomponen si se calientan sobre 100° en estado completamente seco; el hecho de descomponerse á una temperatura mucho ménos elevada en presencia de agua, prueba, pues, que este flúido los ataca en las temperaturas más elevadas que la ordinaria.

Hoppe-Seyler, el representante principal de la teoría química, da la siguiente clasificacion de los procesos fermentativos.

Los fermentos producen:

I. La *conversion de cuerpos anhidridos en hidratos;*

II. El traspaso de oxígeno, en determinadas sustancias, de los átomos de hidrógeno á los átomos de carbono; en otros términos, la *descomposicion de agua y la formacion de ácido carbónico.*

En el primer caso los fermentos obran:

A. Como los ácidos minerales diluidos obran á la temperatura de ebullicion;

B. Como los álcalis cáusticos obran á una temperatura elevada.

Al grupo A pertenecen los fermentos que transforman :

1. La fécula y el glicógeno en dextrina y azúcar de uvas;

2. El azúcar de caña (la sacarosa) en azúcar de uvas (dextrosa y levulosa);

3. Varios glicósidos en azúcar de uvas;

4. Varios compuestos sulfurosos en azúcar, ácido sulfúrico y esencia de mostaza.

Al grupo B pertenecen los fermentos que provocan la disgregacion de las grasas y de los compuestos amoniacales ó amidos.

En la segunda clase de procesos fermentativos cuentan las fermentaciones láctica, alcohólica y pútrida, ó sea la transformacion del azúcar de leche en ácido láctico, del azúcar de uvas en alcohol y de las sustancias putrecibles en una infinidad de productos de descomposicion.

La teoría quimico-microbiótica admite la explicacion química de la primera clase de los procesos fermentativos, cuyo resultado es la hidratacion de los principios anhidros, ó sea la fijacion de agua en las sustancias respectivas que al mismo tiempo se desdoblan y se vuelven solubles, atribuyendo este resultado á la accion de unos cuerpos que unos llaman fermentos, otros fermentos solubles, informes, no figurados, no organizados, y otros áun sustancias diastáticas ó *éncimos*, reservando el nombre de fermento para los organismos que producen la segunda clase de procesos fermentativos, las fermentaciones propiamente dichas.

Como conviene en este asunto evitar toda posibilidad de confusion, debe estar prevenido el lector que en lo siguiente habrá de entender siempre por fermento el organismo que provoca una verdadera fermentacion con efervescéncia, miéntras que los cuerpos que producen una simple disgregacion, un desdoblamiento con absorcion de agua, los encontrará mencionados como *éncimos* ó agentes de hidratacion.

En efecto, es muy diferente el papel que en la nutricion, y por consiguiente en la digestion, toca á la hidratacion y á la fermentacion. La primera tiene casi siempre por objeto hacer solubles, diosmóticos, asimilables los principios nutritivos que en su forma natural no tienen estas propiedades. Así es que convierten los albuminatos en peptonas, la fécula, la goma, la celulosa en variedades de glucosa, que invierten la sacarosa y lactosa, que descomponen las grasas de las semillas germinantes.

Miéntras que el carácter quimico-fisiológico de la hidratacion de los principios inmediatos vegetales consiste en convertir las combinaciones no nutritivas ó poco nutritivas en otras mejor adaptadas para los fines de la nutricion, la fermentacion ofrece el carácter opuesto, todos sus productos son ménos nutritivos que el material de que proceden y con preferencia destruye las sustancias más nutritivas. Los hidratos de carbono y las sustancias protéicas, por ejemplo, bajo la accion de los cuerpos hidratantes, catalíticos, diastáticos ó sea los *encimos*, se convierten en glucosas y peptonas, que superan á todas las sustancias en valor nutritivo; mas bajo la accion de los fermentos, se transforman en alcohol, manita, ácido láctico, en leucina, tirosina, etc. A veces establécense varias fermentaciones sucesivas, disminuyendo cada vez más la capacidad nutritiva de los productos.

Al paso que la diferencia fisiológica entre los dos procesos es muy clara y comprensible, no se puede decir lo mismo de la diferencia química, porque hasta ahora sólo el efecto y la accion de los cuerpos hidratantes está bien aclarado, permitiéndonos afirmar que la combinacion orgánica respectiva se desdobla en sus partes componentes molécula por molécula, lisa y completamente sin la formacion de otros productos.

En cuanto á las fermentaciones, sólo en la alcohólica se ha determinado la relacion cuantitativa de los productos con el material primitivo, encontrándose que no todo el

azúcar se convierte en alcohol y ácido carbónico, como se creía ántes, sino que una pequeña parte (unos 5 por 100) se descompone en glicerina, ácido succínico y ácido carbónico. Tampoco en la fermentacion láctica todo el azúcar se convierte en ácido láctico, sino que una pequeña parte sufre otra clase de descomposicion, segun demuestra el desprendimiento más ó ménos abundante de ácido carbónico.

Esta circunstancia, el desprendimiento de ácido carbónico, puede considerarse como el mejor distintivo químico de la accion de los fermentos y de los cuerpos catalíticos.

Esta diferencia entre la accion de los fermentos y la de los cuerpos hidratantes no se comprendería si el principio activo fuese el mismo, como suponen los químicos; en cambio no hay ninguna dificultad, si la fermentacion se considera hija, no de una sustancia de contacto ó sea un cuerpo catalítico, sino del protoplasma vivo; pues entónces comprendemos que una sustancia organizada con sus múltiples movimientos y fuerzas moleculares produce una descomposicion más complicada que una sustancia catalítica, la cual, como simple combinacion química, altera otra combinacion química de una manera homogénea, sufriendo todas las moléculas la misma descomposicion.

Otra diferencia de que no hacen bastante caso los partidarios de la teoría química, es que la verdadera fermentacion es provocada únicamente por los fermentos, es decir, por los organismos vivos, al paso que la pseudofermentacion, la hidratacion, puede obtenerse por medio de otras sustancias catalíticas que no proceden de organismos animales ni vegetales, los ácidos, los álcalis, el agua misma á una temperatura elevada.

Tampoco parece cierto que tambien los productos de la hidratacion orgánica, como los de la fermentacion, tengan juntos una capacidad calórica inferior á la del material de que proceden, sino al reves, en la hidratacion se absorbe calórico y los productos de la disgregacion representan una suma mayor de energía potencial.

Estas diferencias no excluyen que haya cierta analogía en cuanto á la causa íntima de los dos procesos.

Segun las ideas bastante bien fundadas de la física moderna, las moléculas se hallan en un movimiento continuo de oscilacion (y á veces de rotacion) alrededor de un centro de gravedad, ó de equilibrio, participando de este movimiento cada átomo y cada grupo de átomos de la molécula. Aumentando la temperatura, la materia absorbe una parte del calor libre, convirtiéndolo en calor específico ó capacidad calórica, cuyo resultado es que las moléculas con sus átomos y grupos de átomos se mueven más intensamente vibrando con mayor amplitud. Para toda sustancia química, aumentando la temperatura, se llega más ó ménos rápidamente á un punto en que los movimientos se hacen tan intensos en las moléculas que éstas se disgregan, se descomponen y acaso forman nuevas combinaciones.

Pues bien ¿qué sucederá si á una temperatura que no es aún disgregativa, dos sustancias se mezclan intimamente, v. gr., en una disolucion, de modo que sus moléculas se hallan en inmediata proximidad y pueden actuar una sobre otra? Ántes de su contacto las sustancias se encontraban en diferentes estados de movimiento, y por el influjo mutuo se establece una igualacion, la uniformidad, alterándose el equilibrio primitivo de las moléculas. Si la alteracion es bastante grande, las moléculas se disgregan; si no llega á tanto, un nuevo equilibrio viene á reemplazar el anterior.

Si con una disolucion de dextrina mezclamos ácido sulfúrico, los movimientos moleculares de éste acrecientan los de la primera, de tal modo, que las moléculas de dextrina se disgregan y absorbiendo agua forman cada una dos moléculas de glucosa. La intensidad de este movimiento disgregativo depende hasta cierto grado de la concentracion del ácido sulfúrico y de la elevacion de la temperatura. Las moléculas del ácido sulfúrico sufren naturalmente á su vez una alteracion en su estado vibratorio por el influjo de las

vibraciones moleculares de la dextrina, pero su mayor solidez impide que se descompongan.

Esta teoría de la accion catalítica puede servir tambien para explicar la fermentacion. Los fermentos transmiten los movimientos moleculares que les son propios, á las moléculas del material fermentescible, alterando su equilibrio tan enérgicamente que se disgregan para formar combinaciones nuevas. Mas miéntras que la sustancia catalítica, el éncimo, obra como un cuerpo químico homogéneo, los fermentos, las células vivas, obran en virtud de las vibraciones moleculares combinadas de las diferentes sustancias que constituyen el protoplasma vivo, produciendo, en lugar de la disgregacion uniforme catalítica, una variedad de disgregaciones simultáneas, diferente segun los diferentes fermentos, pero con el característico comun del desprendimiento de ácido carbónico.

Esta teoría de la fermentacion parece más natural y por lo ménos está más conforme con los hechos que la teoría de *Pasteur* generalmente aceptada, segun la cual la fermentacion sería debida á la necesidad que los fermentos, esparcidos en la atmósfera, tienen de consumir oxígeno que, no encontrándolo libre, sustraen á las sustancias fermentescibles con que se ponen en contacto y que á consecuencia de esta sustraccion se descomponen.

Despues de estas observaciones generales vamos á estudiar las diferentes fases del proceso digestivo distinguiendo para mayor claridad tres períodos digestivos: la digestion bucal, la estomacal y la intestinal.

CAPÍTULO II.

La digestion bucal.

No dudo que muchos lectores encontrarán inexacto el epígrafe de este capítulo, opinando que es un abuso de la palabra *digestion* el calificar así lo que en la boca pasa

con los alimentos, de los que algunos no hacen más que atravesar rápidamente aquella cavidad y los que más se detienen, sólo sufren una division y lubrificacion más ó ménos superficial, y en ningun caso tardan más de uno ó dos minutos en desaparecer de la boca sustrayéndose así á todo influjo bucal bastante enérgico para que se le pueda llamar digestivo.

Esta opinion es de todo punto errónea y de consecuencias más ó ménos funestas para las personas que la tienen y obran en conformidad, segun el régimen que sigan.

En la parte primera de este tratadito hemos visto que en la boca hay tres pares de glándulas relativamente voluminosas y una infinidad de glándulas pequeñas que todas segregan constantemente unos líquidos más ó ménos flúidos, que todos juntos forman lo que se llama la saliva.

Como el lector puede observar fácilmente recogiendo en un vaso ó tubo de ensayos una corta cantidad de su propia saliva, ésta es un líquido incoloro, ó á lo más ligeramente azulado, inodoro, turbio, viscoso, formando hebras al dejarlo manar lentamente de la boca, y separándose á poco rato de estar en reposo, en dos capas superpuestas, transparente la superior, y turbia, amarillenta ó blanca la inferior, que consta de copos mocosos, corpúsculos salivales y epitelio pavimentoso.

La densidad ó peso específico varía entre 1,002 y 1,009, segun el moco que haya en la saliva; generalmente, empero, es 1,004. Segun algunos autores el peso específico de la saliva dependería del régimen, siendo menor con el régimen vegetal que con el animal, y tambien mayor despues de comer que en ayunas. Yo he querido comprobar este aserto, pero no he encontrado diferencia alguna; mas mis experimentos no han sido bastante numerosos para autorizarme á afirmar algo positivo. Lo mismo debo decir con respecto á la alcalinidad de la saliva; las pocas veces (unas 20) que en estos últimos dias he averiguado la reaccion de mi saliva, la he encontrado siempre marcadamente

alcalina, sin notar diferencia segun las horas del día, ni segun el estado de ayunas ó despues de comer. Mas como el grado de alcalinidad y de acidez depende muchas veces de la sensibilidad de los reactivos, incluso el observador, nunca se puede decir que no existe una diferencia señalada por otros, sino que no se ha encontrado. Ademas el papel de tornasol puede señalar acidez en la boca y sin embargo, la saliva que se recoge luégo en un tubo, ofrecerá la alcalinidad ordinaria.

La poca densidad de la saliva indica ya que en el fondo no es más que agua, en la que se halla disuelta una corta cantidad de sales minerales y de sustancias orgánicas como la mucina, vestigios de sustancias albuminóideas y materias extractivas. Los componentes característicos de la saliva son el *sulfocianuro potásico* y el éncimo salival llamado generalmente *ptialina*. Casi constantemente se encuentran vestigios de *amoniaco* y á veces de *ácido nitroso*. A menudo se encuentra *urea* en cantidad regular; mas la existencia de este cuerpo como la de *leucina* y de *ácido láctico* ha de considerarse como morbosa ó patológica.

El sulfocianuro potásico tampoco se halla siempre en la saliva ni siquiera del mismo individuo y por esta circunstancia tiene una historia algo larga, á pesar de la facilidad con que se descubre mediante las sales de hierro.

Treviranus fué el primero que en 1814 comunicó la observacion, que la saliva mezclada con una disolucion de muriato férrico (percloruro de hierro) adquiere un tinte encarnado.

Sabido es que ciertas sales orgánicas, como los acetatos potásico y sódico, producen una coloracion parecida con el percloruro férrico; mas esta coloracion desaparece por la adicion de ácido clorhídrico ó por la ebullicion con cloruro sódico, al paso que en las mismas condiciones el color rojo de sangre producido por el sulfocianuro se mantiene.

Destilando la saliva con ácido fosfórico se obtiene ácido sulfocianhídrico, que da con el percloruro de hierro el consabido color encarnado.

Una reaccion muy sensible para descubrir en la saliva la presencia del ácido sulfocianhídrico es la indicada por Boettger. Empápense en tintura de guayaco unas tiras de papel sueco, séquense y mójense luégo en una disolucion de sulfato de cobre de 1 por 2,000. Si entónces se pone una gota de saliva sobre este papel, el punto mojado toma instantáneamente un color azul si la saliva contiene aquel ácido.

No se sabe de dónde viene el ácido sulfocianhídrico en el cuerpo humano, ni por qué falta en la saliva de algunas personas y existe en la de las más. La cáries dentaria y el fumar no tienen la importancia en esta cuestion que se les atribuía. Tampoco se sabe para qué sirve el sulfocianuro potásico; probablemente es una sustancia excrementicia como la urea.

Las cenizas ó sales de la saliva constan principalmente de los cloruros potásico y sódico; ademas hay una corta cantidad de fosfatos y vestigios de sulfatos; tambien se encuentra un poco carbonato de cal. Segun la análisis más reciente de la saliva, practicada por Herter, las sales constituyen 1,03 por 1,000, las materias orgánicas solubles 3,27 por 1,000 y las insolubles 1 por 1,000, de modo qne la saliva consta de 994,7 de agua y 5,3 de sustancias sólidas. Otros químicos habían encontrado hasta 11,7 por 1,000 de sustancias sólidas.

La parte más importante de la saliva es la *ptialina*, diástasa salival, fermento ó énzimo salival, que posee la propiedad de convertir el almidon en azúcar. Rigurosamente hablando no se sabe más de este cuerpo, porque hasta ahora no se le ha obtenido puro; lo que se ha llamado ptialina ó salivina ha sido una mezcla indefinible de varias sustancias.

Los métodos de aislamiento propuestos por Cohnheim y por Wittich dan un extracto activo, mas no un cuerpo químicamente definido. Ademas conviene tener presente que no tan sólo la saliva, sino tambien otros líquidos orgánicos y hasta los cuerpos albuminóideos, aunque en menor grado, obran diastáticamente.

La cantidad de saliva que el hombre segrega en las 24 horas varía mucho, segun los diferentes fisiólogos, fijándola unos en 200 y otros en 2,000 gramos. La cantidad de saliva segregada depende de varias circunstancias, y no puede ménos que variar segun los individuos y segun la clase de comida; cuanto más secos sean los alimentos, más estimulan la secrecion de saliva, y cuanto más nos gusta un alimento, más favorece la secrecion de saliva que, por decirlo así, hasta va al encuentro del comestible, llenándosenos la boca de saliva, áun ántes de ingerir aquella sustancia.

Tuczek, quien se ha ocupado en esta cuestion más recientemente, ha determinado la cantidad de saliva que se segrega por cada 100 gramos de los alimentos más usuales en el Sur de Alemania, encontrando que unos alimentos provocan una secrecion escasa de saliva que apénas importa $^2/_3$ del peso de alimento, al paso que otros hacen manar 5 veces su peso de saliva. Una alimentacion albuminosa requiere ó provoca más saliva que la alimentacion mixta ordinaria, en la proporcion de 773 á 476. Asimismo influye la edad del individuo, pues miéntras que un hombre jóven segregó 476 gramos de saliva, un viejo produjo sólo 372, y un niño de 2 $^1/_2$ años 126 gramos (1).

Como las glándulas salivales del hombre adulto pesan en total unos 66 gramos, resulta que pueden segregar en un día hasta doce veces su peso de saliva.

La accion de la saliva es mecánica y química. Mojando los alimentos sólidos, facilita su masticacion, como al reves la masticacion favorece la secrecion de la saliva, y hace posible la transformacion de los bocados en lo que se llama *bolo* alimenticio, porque realmente se parece á una bola el resultado de la masticacion é insalivacion. Mas el efecto de la insalivacion no es meramente una lubrificacion de los alimentos, sino que al mismo tiempo representa una espe-

(1) Véase *La Salud*, tomo I, pág. 543.

cie de disolucion y de amasamiento, resultando disminuído el volúmen de los bocados que se han de deglutir, é inmediatamente absorbible una parte de los mismos. Algunos fisiólogos y químicos atribuyen un efecto útil para la nutricion al aire que por la masticacion se introduce junto con la saliva en los alimentos. Mas sea de esto lo que quiera, el efecto más importante de la saliva es el químico, que se presenta con tanta rapidez, que puede calificarse de instantáneo, con tal que los alimentos hayan recibido la preparacion preliminar conveniente. Pues si se mezcla con saliva almidon cocido, (engrudo ó pan), ó mascando patatas cocidas, á los pocos segundos puede hacerse constar el efecto sacarificante de la saliva por medio del reactivo llamado de *Trommer*.

Para esto basta colocar la masa mascada en un vaso, diluirla con agua, filtrar y mezclar el líquido que se obtiene con una cuarta parte de su volúmen de una disolucion de potasa ó sosa (de la densidad de 1,25); luégo se añade á gotas una disolucion muy débil de sulfato de cobre (vitriolo azul). En seguida se produce un enturbiamiento azul que desaparecerá por la agitacion, quedando otra vez el líquido claro aunque azul; si entónces se calienta este líquido, se observará como poco á poco el color azul se convierte en amarillo, y se formará un nuevo enturbiamiento, y finalmente, se tendrá un verdadero depósito de óxido rojizo de cobre.

La saliva es ó contiene, pues, un cuerpo que transforma la fécula ó el almidon, es decir, un hidrato de carbono insoluble, en una especie de azúcar, es decir, un hidrato de carbono soluble. Este proceso conversivo, descubierto en el año 1831 por Leuchs, ha sido estudiado despues por muchos químicos y fisiólogos, y aún no está terminado el estudio, porque cada nuevo investigador ha encontrado la cosa más complicada que los anteriores. Todos están acordes, empero, en considerar la accion de la saliva como idéntica con la de la diástasa vegetal que se utiliza en la

fabricacion de cerveza. Segun los últimos observadores, el líquido que se obtiene por el prolongado contacto de la saliva filtrada con engrudo diluído (100 partes de almidon, 1,200 de agua y 500 de saliva) contiene *ajroodextrina*, que no da coloracion con el iodo, pero reduce la sal de cobre, mucha *maltosa* y una pequeña cantidad de *glucosa*. Otro investigador dice que el azúcar que produce la saliva, no es ciertamente glucosa, pero tampoco es maltosa, sino que es otra variedad que llama ptialosa.

Poco interes práctico tiene la cuestion de saber si el producto final de la conversion de la fécula debe llamarse maltosa, ó glucosa ó ptialosa, y si ántes se forma una ó tres variedades de dextrina; lo que importa saber es que la saliva empieza su actividad conversiva inmediatamente, con mucha energía y eficacia, cuando encuentra la fécula en estado de engrudo, al paso que necesita horas y áun dias, si halla la fécula en estado *crudo*. Tambien influye en esto la procedencia de la fécula, pues un investigador sueco encontró que la sacarificacion de la fécula cruda empezaba á los 2-3 minutos, si era de maiz; á los 3-6 minutos, si era de centeno; á los 5-7 minutos, si procedía de avena; á los 10-15 minutos, si era de cebada; que la fécula de trigo tardaba de $^{1}/_{2}$-1 hora, la de guisantes de $1^{3}/_{4}$-2 horas y la de patatas de 2-4 horas. Como la fécula cocida, ó en papilla, no presenta tales diferencias, es de suponer que éstas dependen de la mayor ó menor cantidad de celulosa de las varias féculas, que opone por consiguiente más ó ménos resistencia á la inhibicion de la fécula con la saliva. Efectivamente, la fécula de patatas finamente pulverizada dió señal de sacarificacion á los 5 minutos de contacto con la saliva.

Tambien se ha observado que la misma cantidad de las diferentes féculas no da la misma cantidad de azúcar, y que tampoco existe una proporcion determinada entre la rapidez de la sacarificacion y la cantidad de azúcar producida.

En cambio existe tal relacion entre la rapidez ó energía

de la sacarificacion de la fécula y la temperatura de la mezcla, siendo la más favorable 39° C, que corresponde á la temperatura *interna* del cuerpo sano; si la mezcla de fécula y saliva no tiene más de 10°, la sacarificacion necesita del doble tiempo, y á 0° hasta de 11 veces más. Á los 40° la saliva empieza á perder su fuerza sacarificante, y á los 85° es inerte. La *diastasa vegetal* se distingue de la saliva por esta circunstancia, porque para ella la temperatura más favorable es de 70°, y en disolucion concentrada resiste á un calor de 100°.

Ántes se creía que la saliva de los recien nacidos no contenía ptialina, ó para expresarlo con la debida reserva, no tenía aún la virtud sacarificante; un sencillo experimento que todo padre y toda madre pueden practicar, prueba que el poder sacarificante de la saliva existe desde los primeros dias de la vida. Si se hace con tela fina una pelotilla que se llena de engrudo, y se deja unos pocos minutos en la boca de un recien nacido, se podrá obtener la reaccion descrita más arriba. El mismo resultado se ha obtenido con infusos de las glándulas parótidas de niños muertos en los primeros dias de su vida. Con todo, bueno es advertir que este hecho no permite la conclusion que á los niños de pecho se les puede dar desde los primeros dias una papilla de fécula; que la propinacion de la papilla no tiene los inconvenientes que generalmente se suponen, es un hecho que se funda en otras razones, de que se tratará más tarde.

Hemos dicho que la saliva es alcalina; en vista de esto surge la cuestion de saber si la alcalinidad es necesaria para que la saliva manifieste su poder disgregativo sobre la fécula. Los observadores están acordes en admitir que pequeñas cantidades de los ácidos láctico, fosfórico, acético, butírico, nítrico y sulfúrico, no destruyen la accion sacarificante de la saliva. Este es un hecho muy importante para la digestion, ya que los alimentos permanecen tan corto tiempo en la boca y el esófago, como no bastaria para la completa conversion en azúcar de todo el almidon conte-

nido en la mayoría de los mismos, y sabido es que á su llegada en el estómago producen en el mismo la secrecion del jugo que con su acidez, no solamente neutraliza, sino acidifica la masa insalivada. Pero como la acidez del jugo gástrico varía segun los individuos, y áun en el mismo individuo, y como por otra parte se había observado que la existencia de $^1/_2$ gramo de ácido clorhídrico en un litro de mezcla de saliva con almidon, bastaba para destruir la accion sacarificante, se creía que generalmente la sacarificacion de la fécula cesaba poco despues de arribar el bolo alimenticio al estómago. Mas, segun los experimentos que durante el año pasado hizo en gran número un Sr. Vandervelden, el ácido clorhídrico libre aparece en el jugo gástrico lo más pronto á los tres cuartos de hora despues de la comida y puede tardar hasta dos horas. La pepsina que empieza á brotar de las glándulas pepsiníparas en el momento de recibir la mucosa estomacal el contacto de los alimentos ingeridos, no estorba la continuacion de la transformacion de la fécula en azúcar, y cuando por fin aparece el ácido clorhídrico, la primera fase de la sacarificacion de la fécula está terminada ya, como demuestra la comprobacion química que no encuentra más indicio de almidon.

En condiciones anormales (y hay individuos en quienes lo anormal es la regla), cuando en el estómago se reune una cantidad grande de fécula cruda y poco mascada, ó sea insuficientemente insalivada, no dejará de suceder que á la aparicion del ácido clorhídrico quede mucho almidon por convertir en azúcar; esta porcion ya no sufrirá cambio alguno miéntras permanezca en el estómago; ya veremos más adelante lo que le pasará.

Por todo lo dicho resultará clara é imponente la conveniencia de procurar, primero que todos los alimentos que contengan fécula ó almidon, es decir, la mayor parte de los alimentos vegetales, reciban una preparacion suficiente ántes de meterse en boca, y segundo que introducidos en aquella cavidad, se mezclen lo más perfectamente posible

con la saliva, lo cual se obtiene mascándalos larga y radicalmente. Áun las personas que no tengan dientes, deben verificar los movimientos masticatorios, á pesar de haber ya desmenuzado convenientemente su comida ántes de meterla en la boca. Para que realmente pueda hablarse de una digestion bucal, es preciso una buena insalivacion de la fécula cocida, cual se presenta en el pan y en las patatas, en los garbanzos, etc.

Hasta ahora se habia creido que las carnes, y en general las sustancias animales, recibían en la boca solamente la preparacion del desmenuzamiento, y que la saliva no tenía para ellas más importancia que la de humedecer y lubrificarlas para facilitar su deglucion. Pero, segun las investigaciones más recientes, parece que la saliva no está del todo desprovista de accion sobre las sustancias protéicas y especialmente la fibrina animal. Con todo, la cortísima cantidad de pepsina que puede haber en la saliva no tiene importancia para la digestion de las sustancias animales, que bien desmenuzadas, pueden sin gran inconveniente deglutirse sin previa masticacion.

En cuanto á las sustancias vegetales que se comen crudas, v. gr., las frutas y las ensaladas, ya se comprende que deben mascarse bien para sacarles la sustancia nutritiva.

La saliva sirve de medio disolvente para la nutricion azucarada de esta clase de alimentos, y la masticacion reemplaza una trituracion previa, como tambien puede sustituirse con ésta sin otro inconveniente que la pérdida del gusto que da el mascar tales alimentos.

Durante la deglucion, es decir, el paso de los alimentos en forma de pelota elástica, llamada *bolo alimenticio*, que han recibido en la boca por la lengua, á traves de la faringe y del esófago, la digestion empezada no recibe ningun nuevo impulso, porque las mucosidades que segregan las glándulas de aquellos órganos sólo sirven para mantener lisa y resbaladiza la superficie de las paredes entre las

cuales el bolo alimenticio ha de deslizarse para llegar á su verdadero punto de destino, cual es el molino para el trigo.

CAPÍTULO III.

La digestion estomacal.

Tan pronto como los alimentos, bien ó mal preparados en la boca, hayan llegado, empujados por el acto deglutivo, á esa gran dilatacion del tubo digestivo que se llama estómago, el verdadero proceso digestivo empieza primero bajo el influjo de la saliva, y luégo bajo la accion del jugo gástrico que principia á derramarse en la superficie de las paredes estomacales. Miéntras que la permanencia de los alimentos en la parte ingestiva del aparato de la digestion no dura sino pocos minutos que bastan tan sólo para que la materia amilácea de los alimentos experimente un principio de digestion, quedando intactas las demas materias alimenticias, en el estómago, en condiciones normales, los alimentos fijan su domicilio por horas enteras, continuando la parte amilácea el movimiento transformatorio empezado en la boca, y comenzando un proceso nuevo característico de esta porcion del tubo digestivo, y que consiste en la transformacion de los principios albuminóideos ó protéicos insolubles ó coagulables en otro cuerpo albuminóideo soluble é incoagulable, la peptona, proceso que por esta razon se designa con el nombre de *peptonizacion*.

La digestion estomacal es un proceso puramente químico que puede verificarse tambien fuera del organismo, en una retorta, v. g., y más completamente de lo que en el estómago se hace por falta de tiempo; un trabajo mecánico notable, una especie de trituracion, no tiene lugar en el estómago del hombre ni de los animales carnívoros, al paso que es muy esencial en las aves granívoras. Los movimientos del estómago humano sirven tan sólo para agitar el

contenido de este órgano, como quien agita un vaso con azúcar y agua para acelerar la disolucion, y despues para evacuarlo.

El jugo gástrico, tal como es asequible para su investigacion, no representa la secrecion pura de una clase determinada de glándulas, no es un jugo homogéneo con respecto al punto anatómico de su produccion. Consta de la saliva tragada, de la secrecion de las glándulas mucíparas del esófago y del estómago, y finalmente del producto de las glándulas pepsiníparas, el cual, formando la parte eficaz del jugo estomacal, se designa generalmente sólo como *jugo gástrico*. Si á esto se agrega que hoy se distinguen en los túbulos de las glándulas pepsiníparas dos clases de células que parecen producir una secrecion diferente, se comprenderá que la composicion del líquido estomacal, al ménos cuantitativamente, es decir, con respecto á la proporcion de las diferentes partes, ha de variar mucho segun los individuos, y en el mismo individuo segun las horas del día.

El estudio del jugo gástrico cuenta ahora un siglo justo; pues aunque Reaumur hizo ya algunos ensayos en 1744, los primeros experimentos detenidos y consecuentes fueron los que *Spallanzani* practicó en 1780. Con todo, puede decirse que el estudio metódico, fisiológico del jugo gástrico data del año 1842, en el cual *Bassow*, de Moscou y *Blondlot*, de Nancy, establecieron fístulas artificiales en perros, perfeccionando los fisiólogos posteriores el procedimiento, y operándose hoy segun las reglas de la *cirugía antiséptica*, para no perder ningun animal, ni el tiempo y el trabajo. La idea de establecer fístulas artificiales fué sugerida á aquellos investigadores por las observaciones que había publicado en 1834 un médico de Boston, Beaumont (pronúnciese *Bómont)*, hechas durante siete años en un hombre, al que, á consecuencia de una herida por arma de fuego, le había quedado una fístula estomacal de unos dos centímetros de diámetro, la cual permitía la introduccion de sustancias y la inspeccion de una gran parte de la superfi-

cie interna del estómago. El resultado de las observaciones de *Beaumont*, que aún hoy tienen un interes más que histórico, puede resumirse como sigue:

El jugo gástrico es un disolvente químico de las sustancias alimenticias; las sustancias animales se digieren más fácilmente que las vegetales, las vegetales harinosas más pronto que las demas, las reblandecidas más fácilmente que las secas. La digestibilidad de un alimento no depende de la cantidad de sustancias nutritivas que contenga; cierto volúmen de alimentos es tan necesario para la digestion como la propiedad nutritiva de los mismos; consúmense á menudo más alimentos que el jugo estomacal puede disolver. El aceite y la grasa son difíciles de digerir; la digestion se hace comunmente en 3 ó 3 $^1/_2$ horas, resultando diferencias por el estado en que se halla el estómago y por la cantidad de los alimentos ingeridos; introducidos directamente en el estómago los alimentos se digieren lo mismo que si han sido mascados y deglutidos. La clara de huevo y la leche se coagulan en el líquido estomacal, disolviéndose luégo el coágulo otra vez. El quimo es homogéneo, varía, empero, en su consistencia y color; acaba por hacerse ácido y salir del estómago. Las bebidas desaparecen del estómago en seguida.

En aquella época no era posible determinar con exactitud analítica la naturaleza del ácido, etc.; con todo, tenemos unas pocas indicaciones de Berzelius que recibió en 1834 un frasquito de jugo gástrico de aquel fistuloso, por conducto del Sr. Silliman, de Newhaven. A pesar de haber estado cinco meses en el camino, el jugo presentaba un líquido amarillento, claro, sin el más mínimo olor, y enrojecía fuertemente el tornasol. Contenía 1,269 por 100 de materias sólidas, constando principalmente de cristales de sal implantados en un extracto pardo grís que se derretía al contacto del aire. El líquido contenía ácido libre, y sólo despues de la saturacion con amoníaco se formó con el ácido oxálico libre un precipitado de oxalato cálcico. Una porcion del lí-

quido se conservó, y áun al cabo de dos años no presentaba ningun indicio de descomposicion.

Constan hasta ahora 52 observaciones de fístulas gástricas humanas, naturales y artificiales; las observadas ántes de la mencionada, de Beaumont, (la primera en Paris en 1801, y luégo dos en Viena en 1803) no han dado lugar á investigaciones fisiológicas. Las más importantes posteriores á Beaumont han sido referidas por C. Schmidt, Kretschy, Richet y Uffelmann (1).

En el caso de Schmidt tratábase de una campesina de 35 años de edad y 53 kilogramos de peso, que tenía, á consecuencia de un absceso, una fístula estomacal de más de 1 centímetro de diámetro debajo del pezon izquierdo; perdía abundantes cantidades de jugo gástrico sin sufrir en su salud, y áun daba de mamar á un niño robusto de seis meses. Introduciendo en la fístula unos guisantes con un poco de agua, podía obtenerse la salida del jugo gástrico en gotas y aún á chorro fino.

Tambien en el caso de Kretschy tratábase de una enferma cuya fístula era consecuencia de un absceso producido por cáries de la séptima costilla. La acidez máxima del contenido del estómago se observó á las cuatro horas despues del desayuno, hallándose la mucosa en estado neutro una hora y media más tarde. La digestion de la comida (arroz, carne y pan) duraba siete horas, presentándose la acidez máxima en la sexta hora, y la reaccion neutra en la séptima. La digestion nocturna (de la cena) empleaba de siete á ocho horas.

En los casos descritos por Richet y Uffelmann, la fístula era artificial, es decir, hecha adrede por medio de una operacion para alimentar á dos jóvenes que tenían el esófago impermeable á consecuencia de la ingestion de sustancias cáusticas (legía de potasa el primero y ácido sulfúrico el

(1) El caso de Uffelmann es el referido en el tomo II de *La Salud*, pág. 272.

segundo). A esta clase de *gastrotomía*, es decir, incision del estómago, se ha dado el nombre de *gastrostomía*, ó *gastrostomatismo*, es decir, transformacion del estómago en boca.

Tambien es posible obtener jugo gástrico del hombre sano por medio de una sonda estomacal; pero son pocas aún las observaciones hechas de esta manera.

Escasos son todavía nuestros conocimientos acerca del líquido estomacal sin ninguna mezcla. *Schmidt* lo describe como claro y transparente cual agua, mucho ménos ácido que el del perro, enturbiándose insignificantemente al calentar, y dejando, por la evaporacion, un residuo delicuescente muy ácido, de color amarillo oscuro, que calcinado dió unas cenizas incoloras, neutras ó débilmente alcalinas, pero sin producir efervescencia con los ácidos. Sometiendo el líquido á la destilacion hasta 150°, se desprendió agua, y cuando el residuo había adquirido la consistencia de aceite, se desprendieron vestigios de ácido clorhídrico cada vez más fuertes. El peso específico era de 1,0022—1,0024. El jugo investigado por *Richet* era incoloro, de muy poco olor, hacía hebras y presentaba una acidez muy variable.

El jugo gástrico del fistulífero de Beaumont (observado otra vez en 1858 por Smith) sacado del estómago en ayunas ó despues de provocar la secrecion por estímulo mecánico, era de reaccion neutra, al paso que el jugo segregado durante la digestion era ácido.

En contacto con los reactivos químicos ordinarios el jugo gástrico no presenta nada particular; los ácidos y la ebullicion no forman verdaderos precipitados, como tampoco el alumbre, ni el percloruro de hierro, ni el sulfato de cobre; si el jugo gástrico se halla mezclado con saliva, el percloruro férrico puede revelar la presencia del ácido sulfocianhídrico. Los reactivos alcalinos, en cambio, dan un enturbiamiento ó un precipitado coposo que consta de los fosfatos de cal, hierro, y magnesia y de sustancia orgánica. El sublimado precipita sustancia orgánica con una parte del énzimo ó cuerpo catalítico; el alcohol da un precipitado co-

poso abundante que encierra la mayor parte, y tal vez todo el énzimo. En la destilacion del jugo gástrico sólo al final se desprenden vapores ácidos.

El jugo gástrico es un líquido acuoso, muy pobre en sustancias sólidas, puesto que no da ni 2 por 100 de residuo seco, en el cual se hallan los mismos elementos que constituyen ordinariamente las cenizas de las sustancias animales, predominando los cloruros alcalinos, y en segundo lugar los fosfatos térreos con un poco de hierro. La mayor parte del residuo es sustancia orgánica, mas no hay ningun cuerpo típico ó característico que pueda presentarse como cuerpo químico definido, puesto que el énzimo principal del jugo gástrico, la llamada *pepsina,* no es más que un término con que se designa un *algo* que se considera como causa de los importantes efectos que el jugo gástrico produce, y que pueden llamarse característicos del mismo.

Tampoco es aislable el principio *caseificante* descubierto por Hammarsten; es simplemente un término para expresar el efecto del jugo gástrico de coagular la leche aunque sea de reaccion neutra. En cuanto á su tercer énzimo del jugo gástrico, que determina la conversion de la lactosa, ó sea azúcar de leche, en ácido láctico, no se ha hecho más por ahora que señalar su existencia.

Ademas de estos énzimos ó cuerpos catalíticos puede haber en el líquido estomacal todas las sustancias orgánicas que se encuentran en la saliva y en el moco ó en los restos de la digestion, como peptonas, grasas, lactatos y ácido láctico, y las sustancias llamadas extractivas.

Como parte esencial del jugo gástrico, aunque no queda en el residuo ó extracto que deja la evaporacion porque se volatiliza, debe considerarse el cuerpo que comunica al líquido estomacal puro su propiedad principal, su reaccion ácida, pues el jugo gástrico del hombre y de los animales superiores es la única secrecion ácida, hasta el punto de poderse demostrar directamente el ácido libre.

De todo esto resulta que de las sustancias que componen

el jugo gástrico sólo merecen un párrafo aparte, el *énzimo* y el *ácido libre*.

1. EL ÉNZIMO PÉPTICO Ó SEA LA PEPSINA.

En el año de 1834 demostró *Éberle* que áun fuera del cuerpo animal el jugo gástrico tiene la propiedad de producir cambios particulares de los alimentos, y que macerando la mucosa estomacal con ácido clorhídrico muy diluído, se obtiene un líquido (jugo gástrico artificial) que posee verdadera accion digestiva. Éberle dijo que tambien la mucosa de la vejiga tiene esta propiedad de dar un líquido digestivo por la maceracion con el ácido clorhídrico: *Marchand* hizo la misma observacion; pero luégo demostraron *Schwann* y *J. Müller*, que esta propiedad pertenece exclusivamente á la mucosa estomacal, y que de semejante mezcla digestiva puede precipitarse, por medio del bicloruro mercurial, una sustancia que posee en alto grado el poder digestivo. Esta sustancia, que tiene la propiedad catalítica de digerir los alimentos en presencia de un ácido libre, Schwann la llamó *pepsina* é indicó un método para la preparacion de un líquido digestivo artificial.

Desde entónces los esfuerzos de los químicos y fisiólogos se encaminaron á obtener la pepsina en estado puro; mas á pesar de numerosos experimentos y á pesar de venderse disuelta en vinos y jarabes, la *pepsina pura* no ha sido preparada aún en ninguna parte. Lo que se ha conseguido es descubrir nuevos métodos para obtener líquidos ó sólidos más ricos en sustancia activa, y más libres de materias inertes. Tres son los métodos que hoy se usan para preparar pepsina, muy impropiamente llamada pura:

1.° el método de *Brücke*, que estriba en la particularidad descubierta por este fisiólogo, de perder el jugo gástrico, natural ó artificial, su poder digestivo cuando en el mismo se provocan precipitaciones.

2.° El método de *Krasilnikov*, que se funda en la indifu-

sibilidad de la pepsina, á traves de las membranas y del papel pergamino, en otros términos, en la circunstancia de ser la pepsina un cuerpo colóideo.

El tercer método propuesto por *V. Wittich* aprovecha la facilidad que ofrece la glicerina para extraer la sustancia activa de los tejidos. *Maly* prepara una disolucion de pepsina muy enérgica combinando los dos primeros métodos.

De las propiedades de la *pepsina* no puede hablarse en el sentido riguroso porque no existe aún *pepsina pura*. La materia que se honra con este nombre, es un cuerpo sólido amorfo, es decir, un polvo, soluble en el agua y en la glicerina, precipitándose de estas soluciones por la adicion de alcohol y de varias sales metálicas. La propiedad característica de las disoluciones de pepsina que se conservan bastante bien, especialmente las glicerinosas, es la de disolver la fibrina y demas sustancias protéicas, en combinacion con algun ácido, sobre todo el clorhídrico; ménos activos son los ácidos nítrico, láctico y fosfórico; mucho ménos activos aún que estos ácidos son el sulfúrico, el acético, el oxálico y el tártrico. Llámase *poder digestivo* la capacidad de un líquido compuesto de un ácido libre y pepsina, de disolver en un tiempo relativamente corto la fibrina ó la clara de huevo coagulada, á la temperatura de 40°, que es la más favorable, y para averiguar el poder digestivo ó la cantidad de pepsina de un líquido que pretende ser tal cosa, se hace el ensayo digestivo.

Para hacer estos ensayos se necesita de muy poco énzimo gástrico; Wittich diluyó una pepsina glicerinosa en cien partes de agua con 2 por 1,000 de ácido clorhídrico, y 1 centímetro cúbico de este líquido diluído digirió una jalea fibrinosa compuesta de 3 centímetros cúbicos de fibrina y 18 centímetros cúbicos de ácido, á la temperatura de 40°, en 15 minutos.

El poder digestivo de un líquido ó su riqueza en pepsina, no puede estimarse en absoluto, sino tan sólo relativamente en comparacion con otras disoluciones digestivas.

Como esta valuacion es á menudo de mucha importancia, se han propuesto varios métodos que llenan su objeto más ó ménos. Generalmente se trata de determinar ó cuánta albúmina se disuelve en un tiempo dado, ó al reves, cuánto tiempo una cantidad determinada de albúmina necesita para disolverse.

2. EL ÁCIDO LIBRE DEL JUGO GÁSTRICO.

Desde los tiempos de Spallanzani, es decir, de un siglo á esta parte se ha discutido mucho sobre la acidez del jugo gástrico; versando la cuestion al principio sobre si este jugo es ácido, ó neutro, ó alcalino, hasta que en 1824 el ingles *Próut* demostró que el jugo gástrico era ácido por contener ácido clorhídrico, como ántes ya habían afirmado *Brugnatelli* y *Jourdan*. Otros químicos confirmaron la opinion de Próut, lo cual no impidió despues á otros á que atribuyesen la acidez del jugo gástrico á varios otros ácidos, especialmente el ácido láctico. En el año de 1852, C. Schmidt demostró otra vez decisivamente que el ácido libre era el clorhídrico, y los más de los químicos adoptaron esta opinion, al paso que otros continuaron considerando el ácido láctico como la verdadera causa de la acidez del jugo gástrico. Hoy todavía están divididas las opiniones, afirmando unos pocos fisiólogos categóricamente la existencia del ácido láctico en el líquido estomacal, miéntras que la gran mayoría declaran positivamente que en condiciones normales la acidez del jugo gástrico depende únicamente del ácido clorhídrico libre.

En vista de todo lo que he leído sobre este punto tan discutido, me he formado la opinion que esta vez sucede lo de siempre, que las partes disputantes ó litigantes no se han tomado la molestia de averiguar si discuten sobre hechos comparables entre sí. Lo más verosímil parece que las dos opiniones encontradas son correctas, que los dos ácidos, láctico y clorhídrico, existen normalmente en el jugo gástrico,

privando al principio de la digestion el primero, y luégo el segundo. Esta cuestion se aclarará definitivamente tan sólo cuando los químicos y fisiólogos se decidan á dejar de comparar datos heterogéneos, y á estudiar la acidez del jugo gástrico hora por hora despues de la digestion. Todos están ya acordes en admitir que la acidez del contenido estomacal va aumentando hasta terminar la digestion; ¿por qué no podría depender la poca acidez de la primera hora del ácido láctico y luégo formarse el ácido clorhídrico para acabar la digestion de las sustancias protéicas?

PRODUCTOS DE LA DIGESTION DE LAS SUSTANCIAS PROTÉICAS.

El líquido que resulta de la digestion por medio de la pepsina, no representa una simple disolucion, sino que contiene, lo mismo que el resultado de la digestion salival, varios productos de la transformacion química provocada por aquel énzimo ó cuerpo catalítico. La fibrina, la albúmina, la caseína y las demas sustancias protéicas, han de atravesar vicisitudes iguales en lo esencial; la digestion las despoja de sus propiedades características una tras otra, pierden su coagulabilidad por el calor y su precipitabilidad por los reactivos, resultando finalmente una verdadera disolucion incolora y filtrable, no de los primitivos cuerpos albuminóideos, sino del producto de su hidratacion, la *peptona*. Como el almidon se transforma primero en dextrina y despues en azúcar, asimismo hay entre la albúmina y sus congéneres por un lado y la peptona por otro lado una sustancia que representa un grado intermedio de transformacion y que llaman acidalbúmina ó parapeptona.

Esta sustancia, llamada tambien *sintonina*, se considera como una simple modificacion de los cuerpos protéicos producida por la sola accion del ácido estomacal, ó de jugo gástrico artificial, pues casi todos los experimentos se han hecho fuera del organismo con mezclas artificiales de pep-

sina, extraída del estómago de cerdos, perros, conejos, etc., y de ácido clorhídrico.

Esta sintonina, acidalbúmina ó parapeptona se transforma luégo, bajo la accion de la pepsina, en albuminosa ó peptona. Ántes se creía, y muchos siguen creyendo, que á cada sustancia protéica le corresponde su peptona, que existe una peptina de albúmina, otra de fibrina, otra de caseína, otra de gelatina, etc., por cuya razon se empleaba generalmente el plural, las peptonas. De las mismas cifras analíticas, de dos autores que ambos pretenden representar el estado actual de la ciencia, deduce el uno (Wurtz): «Que la distincion de varias peptonas parece justificada, porque las análisis indican ligeras diferencias en la composicion de estos cuerpos, y que las peptonas poseen una composicion diferente de la de las materias albuminóideas de que derivan;» el otro (Maly): «que actualmente puede decirse: 1.° que la peptona es una y no hay razon para suponer varias peptonas, y 2.° que la peptona tiene del todo ó casi la misma composicion, por 100, que la sustancia madre correspondiente.»

Todo estriba, pues, en la apreciacion de la *pequeña* diferencia que las análisis han arrojado en la composicion de la peptona. Si se considera que la novísima fórmula para representar la composicion elemental de la molécula de albúmina es

$$C^{240} H^{392} N^{65} O^{75} S^{3},$$

uno se siente más inclinado hacia la opinion del señor Maly, que cree insignificantes las diferencias que han encontrado los analistas, incluso él mismo.

Precipitado de sus disoluciones por medio del alcohol concentrado, la peptona es un cuerpo amorfo, coposo, muy blanco, que por la desecacion se convierte en una masa grumosa amarillenta. Se disuelve fácilmente en el agua, formando las disoluciones unas películas al calentarse,

como la leche, y convirtiéndose en una especie de jarabe, más flúido en el calor, que en el frío, pero sin ningun vestigio de precipitado. Añadiendo á una disolucion acuosa diluída una corta cantidad de alcohol, el líquido se enturbia; aumentando la proporcion de alcohol, se obtiene un depósito coposo, cuando la disolucion era neutra, mas no en presencia de ácido clorhídrico. La diferencia principal entre la peptona y los cuerpos albuminóideos ordinarios consiste en que la ebullicion de una disolucion de peptona no produce ningun precipitado, disolviéndose, al contrario, por influjo del calor los voluminosos precipitados blancos que en una disolucion concentrada fría ha producido la adicion de ácido nítrico ó de sal con ácido acético.

RESULTADO GENERAL DE LA DIGESTION GÁSTRICA.

En comparacion de lo mucho que se ha estudiado la accion del jugo gástrico artificial, es decir, de una mezcla de pepsina con ácido clorhídrico, sobre las diferentes sustancias protéicas, sobre todo la clara de huevo y la fibrina, se ha hecho muy poco para saber lo que pasa en el estómago mismo, desde el momento de la entrada de los alimentos hasta el instante en que este órgano queda otra vez vacío. Acerca de la digestion estomacal del hombre, tal como realmente se verifica, no sabemos casi nada, porque las investigaciones se han hecho exclusivamente ó en condiciones morbosas, es decir, en los productos del vómito, ó al ménos en condiciones irregulares, observando la digestion de las sustancias alimenticias aisladas en lugar de hacer una comida entera el objeto de la investigacion. Es verdad que el asunto presenta dificultades grandes, y que es mucho más fácil experimentar en perros que en hombres, y estudiar un alimento solo que la mezcla de varios heterogéneos.

El primer paso hacia la resolucion del problema de la digestion estomacal humana, ó al ménos un verdadero progreso en este asunto, se ha hecho en el año pasado de 1879,

haciendo el Sr. Vandervelden una serie de investigaciones sobre el contenido estomacal del hombre en diferentes épocas de la digestion sacando muestras para la análisis por medio de la sonda estomacal, pero de individuos sanos.

El primer resultado de estas investigaciones es que en la elaboracion de la comida por el estómago hay que distinguir dos períodos, segun la presencia ó la ausencia del ácido clorhídrico. El primer período en que el estómago no contiene ácido clorhídrico, aunque su contenido presente una reaccion decididamente ácida, dura de $^3/_4$–2 horas y puede considerarse como destinado á la completacion del proceso diastático empezado en la fécula por la saliva, es decir, á la transformacion del almidon en dextrina y azúcar, como queda probado por la desaparicion de la fécula, pues la reaccion característica de la coloracion azul por el iodo ya no se observa. Mas al mismo tiempo que se continúa la accion de la saliva, empieza la del ácido láctico, producido probablemente por la digestion misma de la fécula.

El ácido láctico ataca las sustancias protéicas para transformarlas en acidalbúmina, y al mismo tiempo probablemente provoca la formacion del ácido clorhídrico por la descomposicion del cloruro sódico, ó sea la sal comun y de los cloruros contenidos en los alimentos. Con la aparicion del ácido clorhídrico cesa la transformacion de la fécula, si queda aún alguna, y se activa la digestion de las sustancias albuminosas que acaban de convertirse en acidalbúmina, y luégo bajo la accion de la pepsina se convierten en peptona.

Los productos finales, tanto de la digestion de los alimentos amiláceos, como de los albuminosos, son absorbidos á medida que se forman, evitándose así que estorben la accion de los agentes digestivos sobre el material que la requiere.

Si se ha bebido leche, ésta se coagula inmediatamente al llegar al estómago, por influjo de un agente especial, el *cuajo*, mal llamado *fermento* caseificante, porque no es tal fermento, ni tampoco es un *énzimo*, porque no produce

ninguna modificacion química. La existencia de este cuajo ó agente de caseificacion ha sido averiguada por Hammarsten, quien lo encontró tambien en el moco estomacal de los infantes y recien nacidos, coagulando la leche á pesar de su reaccion alcalina.

Cuando la leche se toma despues de haber ya comido alguna cosa, la coagulacion se verifica á beneficio del ácido que entónces hay en el estómago, ya sea el láctico, ya sea el clorhídrico, y estos ácidos se encargan en todo caso de la transformacion de la caseína ó del requeson en parapeptona, que despues la pepsina ayuda á convertir en peptona.

La grasa de la leche y la que hay en los demas alimentos se separa en forma de gotas que se reunen sin sufrir alteracion alguna, y que pueden dificultar la digestion de las demas sustancias alimenticias, envolviéndolas con una capa más ó ménos impermeable para la pepsina y los ácidos.

Ya queda dicho que el tiempo que los alimentos permanecen en el estómago varía extraordinariamente, y este tiempo se ha querido considerar como medida de la digestibilidad de los alimentos. Mas la permanencia de los alimentos en el estómago no depende de los mismos, sino que está en relacion con un conjunto de circunstancias diferentes en cada individuo como toda la digestion en general, hasta el punto de digerir el uno fácilmente lo que para el otro es casi indigesto en absoluto.

Segun lo que se ha podido observar hasta ahora, hay motivo para decir que ningun estómago convierte en peptona toda la materia albuminosa ó protéica que recibe, como tampoco transforma en azúcar y ni áun en dextrina toda la fécula que se consume; en otros términos, el organismo no saca del estómago todo el provecho que teóricamente podria dar de sí, porque se vacía ántes de acabar su tarea. Así lo dicen los fisiólogos que deben saberlo todo.

Mirando las cosas sin prevencion de ningun género, se ve que la naturaleza no ha destinado el estómago á verifi-

car por sí solo toda la digestion, puesto que nos ha dado ademas el páncreas para que segregue un jugo que complete la obra del estómago. Un estómago trabaja más que otro, y el mismo estómago se halla más dispuesto para el trabajo digestivo un día que otro; siempre, empero, lleva la digestion hasta donde puede, y cuando no puede más, dice *allá va*, y hecha la carga al intestino. Este momento de descarga llega cuando la acidez del contenido estomacal, convertido ya en lo que se ha llamado *quimo* (de la palabra griega *jimos*, jugo), empieza á constituir un peligro para la integridad del órgano digeridor. La acumulacion de los ácidos, especialmente el clorhídrico y el láctico, como tambien de la pepsina, producen en los nervios de la mucosa estomacal una irritacion que provoca la evacuacion de la cavidad, la cual presenta despues una reaccion alcalina como señal de descanso.

CAPÍTULO IV.

La digestion intestinal.

Al llegar al intestino el material digestivo forma una papilla más ó ménos grisácea, compuesta de todo lo que el estómago no ha podido convertir en sustancia absorbible. Segun lo expuesto en el capítulo anterior, la composicion de este *quimo* ha de variar grandemente, áun en el mismo individuo, con respecto á la cantidad de materias amiláceas y protéicas que han quedado por digerir, aunque haya sido idéntica la cantidad de alimentos ingeridos. El único hecho uniforme en todos los individuos, y que cada día se repite invariablemente en la misma persona, es que toda la grasa ingerida pasa, sin haber sufrido alteracion alguna, al duodeno para empezar allí á convertirse á su vez en sustancia asimilable. Como la secrecion de las *glándulas de Brunner*, que pueden considerarse como continuacion de las glándulas de la parte pilórica del estómago, ademas de ser

escasa, sólo contiene elementos para actuar sobre la parte amilácea y protéica del quimo, pasaremos en seguida á estudiar los dos agentes modificadores de las grasas, la bílis y el jugo pancreático.

LA BÍLIS.

Hasta ahora no ha habido ocasion de estudiar la secrecion del hígado humano en estado normal, y muy escasos han sido los casos en que se ha podido obtener bílis humana, áun en condiciones anormales.

La bílis que *Jacobsen* obtuvo en 1873 de un hombre robusto que tenía una fístula biliar, era clara, de color verdoso-pardo-amarillo, de reaccion neutra, y tenía una densidad de 1,01.

Segun *Frerichs*, la bílis de un hombre sano es siempre parda en capas espesas y parduzca amarilla en capas ténues, flúida, con excepcion de las últimas gotas que salen y que son tenaces y hacen hebra á causa del moco que contienen, y presenta un peso específico de 1,03-1,04. La bílis de los recien nacidos sería enteramente viscosa.

Gorup-Besanez encontró la bílis de un hombre decapitado de color verde-pardo oscuro, espesa y neutra; y la de una mujer asimismo espesa, verdoso-parda y ligeramente alcalina.

Se ve, pues, que áun en condiciones fisiológicas las propiedades de la bílis varían bastante. Tomada de cadáveres, la bílis puede presentar todos los colores entre amarillo y negro, y todos los grados de consistencia desde la de un líquido espumoso, como agua de jabon, hasta la de la brea, y tiene generalmente un olor fecal nauseabundo. Tambien se ha encontrado bílis incolora.

Propiedades muy parecidas ofrece la hiel de los animales, y como en todos los que se han investigado en este concepto, que son los que tienen vejigas de la hiel (los géneros buey, oveja, cerdo, gato, perro, conejo y muchos peces) la

hiel ó bílis ha presentado cierto tipo comun, puede presumirse que la bílis humana no se distinguirá mucho de la de los animales.

El *olor* de la bílis *viva* no es repugnante, algo sosa en la del hombre y hasta aromática en la del buey. El *sabor* es siempre fuerte y duraderamente amargo, á veces agridulce. La *reaccion* no es nunca ácida, siempre neutra ó alcalina. En condiciones normales es clara y transparente en capas delgadas. El *color* de la hiel varía tambien, siendo amarillo en el cerdo, perro, gato y corneja, verde en el carnero, conejo y ganso, y mixto pardo-verde en el buey.

En cuanto á su composicion, la bílis ocupa una posicion excepcional entre todos los líquidos digestivos; pues miéntras que los demas líquidos no contienen ningun cuerpo específico aislable como individuo químico, la bílis encierra *dos grupos de sustancias* que se pueden preparar aisladas, y que por esto han sido estudiadas, *características* de esta secrecion en todos los vertebrados. Como los diferentes cuerpos de estos dos grupos de sustancias, los *ácidos* y los *pigmentos biliares,* se distinguen por reacciones químicas muy sensibles y de colores abigarrados, es posible diagnosticar la bílis con una sola gota de la secrecion.

Los ácidos biliares, llamados *glicocólico* y *taurocólico,* que en la hiel se encuentran siempre combinados con los álcalis, especialmente la sosa, y que se consideran compuestos de ácido cólico ó colálico con glicocola y taurina, se distinguen principalmente por contener el segundo cierta cantidad de azufre que falta en el primero. Las pocas investigaciones que se han hecho sobre la bílis humana, han arrojado alguna diferencia en la composicion de los ácidos biliares en el hombre y los animales, así como en la proporcion de los dos ácidos en los diferentes individuos, encontrándose en una muestra de bílis más glicocolato y en otra más taurocolato, diferencia que dependerá probablemente de la alimentacion.

Entre las materias colorantes de la bílis las principales

son la *bilirubina*, de la cual hay tambien una modificacion llamada *hidrobilirubina* (ó *urobilina*, por haberse encontrado en la orina), y la *biliverdina*. En la bilis humana se ha observado solamente la bilirubina y su modificacion.

Estas son las sustancias características de la bílis, que ademas contiene grasas (solas y combinadas con álcalis), colesterina, lecitina, mucina, urea, hierro, cobre y otras sustancias minerales, que todas se hallan tambien en otras secreciones, aunque no tan constantemente como en la bílis.

La cantidad de bilis que un hombre segrega en las 24 horas ha sido calculada por *Ranke* en 0,652 litro, ó sea 14 gramos por cada kilogramo del peso del hombre, conteniendo 0,44, ó sea casi medio gramo de sustancias sólidas. En una mujer que tenía una fístula biliar, V. Wittich determinó la cantidad diaria de bílis en 0,533 litro; mas una pequeña porcion se perdía en el intestino, de modo que, como término medio, puede admitirse 0,6 l. (10 jicaradas).

Afírmase que la bílis de las mujeres tiene más grasa y agua que la de los hombres, y que la proporcion de sustancias sólidas depende de la cantidad de carne que se consume. Tambien dicen que la bílis de día es más acuosa que la de noche.

La importancia principal de la bílis para la digestion estriba en su efecto sobre las grasas, el cual se manifiesta, en primer lugar, como fenómeno de adhesion, esparciéndose las gotas de grasa que se pongan sobre la bílis y subiendo el aceite, en un tubo estrecho, más alto cuando las paredes internas están mojadas con bilis que con agua. En conformidad con esto el aceite atraviesa fácilmente y sin necesidad de presion las membranas empapadas en bílis, miéntras que á traves de membranas mojadas en agua el aceite pasa tan sólo á beneficio de mucha presion. Agitando juntos bílis y grasa pura líquida, ésta se emulsiona como en mucílago gomoso; pero no tan duraderamente, sino que pronto se separan grandes gotas de aceite, quedando sólo

una pequeña parte formando un ligero enturbiamiento en las capas superiores y disolviéndose otra porcion aún más pequeña.

Más importancia química tiene el efecto de la bílis sobre los ácidos grasos libres. El ácido oléico puro agitado con bílis á la temperatura de la sangre forma pronto tres capas, abajo bílis, arriba aceite y en medio una capa blanco-verdosa soluble en agua, y que por la adicion de ácido clorhídrico se divide en otras dos capas. Con la misma facilidad se emulsionan en la bílis, calentada á 30-40° C, los ácidos esteárico y palmítico; luégo se disuelven formando un líquido ácido.

Este proceso es una verdadera saponificacion, combinándose el ácido graso con los álcalis de la bílis, y poniendo en libertad los ácidos biliares. Semejante mezcla de bílis y ácidos grasos, conteniendo cierta cantidad de jabon, posee en alto grado el poder de emulsionar las grasas naturales duradera y perfectamente, resultando un líquido lechoso, miéntras que, mezclada directamente con las grasas, la bílis forma emulsiones inestables. Dos partes de bílis tratada con ácido palmítico dan, con una parte de aceite de olivas, una emulsion perfecta y permanente, no observándose, áun al cabo de días, una separacion de la grasa. Como el jugo pancreático desdobla una parte de la grasa que llega al intestino delgado, resulta que allí existen realmente las condiciones necesarias para la formacion de una emulsion fina y permanente, y en esto consiste la importancia fisiológica del desdoblamiento parcial de las grasas en el intestino delgado.

La cooperacion de la bílis en la digestion de las grasas resulta clara tambien por lo que se ha observado en los perros, absorbiendo los sanos de 3-7 veces más grasa que los *afistulados*, y habiéndose encontrado en el quilo de los primeros 32 por 1,000 de grasa, cuando el de los últimos señalaba apénas 2 por 1,000.

Los resultados negativos que se han obtenido en los ex-

perimentos para determinar la accion de la bílis sobre los cuerpos albuminóideos no deciden la cuestion con respecto á lo que sucede en el intestino, donde la bílis se halla frente á frente con los cuerpos protéicos modificados ya por los ácidos estomacales y convertidos parcialmente en sintonina.

Mezclando una porcion de bílis con quimo natural ó artificial se observan dos cosas: la formacion de un precipitado y la cesacion completa de la digestion pepsínica, áun cuando la mezcla permanece ácida.

El precipitado que se forma no puede considerarse como simple efecto del ácido sobre la bílis, porque la hiel de los animales, ménos la del cerdo, no forma precipitado con el ácido clorhídrico ni con el jugo gástrico puro, ó á lo sumo un ligero enturbiamiento; este fenómeno se debe á la propiedad del ácido taurocólico de disolver el ácido glicocólico libre.

Si se mezcla con bílis una disolucion ácida de pepsina, en la cual se ha digerido fibrina ó albúmina, se ve como se forma un precipitado singular que asimismo se forma en el intestino, pegándose como un cuerpo coposo y resinoso á las paredes intestinales y entre las vellosidades. Segun Hammarsten, puede distinguirse un verdadero *precipitado coposo* que se deposita en el fondo y contiene sintonina con cierta cantidad de ácidos biliares, y un *enturbiamiento fino* de ácidos biliares con una cantidad variable de peptona, quedando la mayor parte de ésta disuelto. Añadiendo más bílis, una parte del enturbiamiento vuelve á disolverse, aunque continúe la reaccion ácida, y si hubo poca sintonina, casi todo el precipitado se redisolverá, tanto más fácilmente cuanto ménos ácido fué el líquido primitivo. Estos experimentos demostraron claramente la importancia del ácido taurocólico; pues cuanto más rica en él era la bílis, ménos abundante había de ser la adicion de ésta para redisolver el precipitado fino sin destruir la reaccion ácida. En una disolucion ácida de peptona exenta de sintonina, la bílis produce tan sólo un precipitado fino compuesto de ácidos bi-

liares y peptona, que se redisuelve en alcohol y un exceso de bílis. La segunda observacion que se hace cuando el quimo se mezcla con la bílis, es que una pequeña cantidad de ésta basta para suspender en seguida la digestion pepsínica. Cuando la bílis no penetra en el intestino, la digestion gástrica continúa hasta que las demas secreciones hayan embotado bastante la acidez del quimo; en cambio, cuando entra la bílis, la accion de la pepsina cesa aunque la acidez del quimo continúe.

La causa de esta interrupcion parece ser doble. En primer lugar el precipitado fino obra mecánicamente arrastrando, cual polvo de carbon ó fosfato cálcico, la pepsina, cuyas moléculas pierden así su movilidad. En segundo lugar, la bílis no suspende sólo el proceso distensivo, sino que hasta provoca la retraccion de las sustancias distendidas. En ningun ácido que contenga bílis la fibrina se hincha ya, y áun en las disoluciones que contengan solamente ácido taurocólico, la digestion no avanza.

La causa principal de este fenómeno no es la precipitacion de la pepsina, sino el hecho de combinarse los cuerpos albuminóideos con los ácidos biliares formando cuerpos que ya no son susceptibles de la digestion pepsínica. Combinaciones de esta clase serán probablemente tambien los cuerpos que forman el precipitado coposo, que, segun queda mencionado más arriba, se forma primero en las disoluciones de sintonina.

El efecto de la bílis sobre los hidratos de carbono, el almidon y sus congéneres es aún dudoso y de ninguna importancia.

EFECTO CONTRAPUTREFACTIVO Ó ANTISÉPTICO DE LA BÍLIS.

Reflexionando sobre la accion que la bílis ejerce sobre las sustancias nutritivas, nadie dirá que la importancia de la secrecion está en relacion con las dimensiones del órgano que la prepara. La emulsion de la grasa líquida que

la bílis opera podría obtenerse tambien con un líquido simplemente mucilaginoso, una mucosidad, y con el hecho de disolverse en la bílis formando jabones los ácidos grasos libres que resultan de otro proceso, las partes constitutivas principales de la bílis, los ácidos, nada tienen que ver, si no se quiere considerar como un mérito propio el ser ácidos débiles que se dejan despojar fácilmente de su álcali. Si el organismo recibiese en el mismo punto una secrecion que en lugar de las complejas sales sódicas contuviera simplemente fosfatos ó carbonatos, el emulsionamiento y la saponificacion se verificarían de la misma manera.

Si se toma en consideracion el precipitarse por la bílis los productos de la digestion estomacal, el formarse biliato coposo de albúmina que se adhiere á las paredes intestinales para permanecer más tiempo en el tubo intestinal, tampoco se necesitan los ácidos biliares para esto, pues es un efecto de los álcalis.

Muchos consideran la bílis como una sustancia excrementicia, que no sirve para nada más; esta opinion es admisible con respecto á los pigmentos biliares, que son productos de desgaste de la materia colorante de la sangre, como tambien la colesterina y la lecitina son productos de la descomposicion de la sustancia cerebral que se eliminan por medio de la bílis; mas en cuanto á los ácidos biliares que forman la masa principal de la bílis y no se encuentran en ninguna otra parte del cuerpo, es muy inverosímil que sean productos puramente excrementicios. La cuestion de la utilidad de la bílis se reduce, pues, á saber para qué sirven los ácidos biliares.

Sabido es que los perros con fístula biliar mueren pronto sino se les da una alimentacion mucho más abundante que la que basta para mantener el peso de los perros sanos. Mas áun así, con una alimentacion excesiva los animales no medran. La digestion parece verificarse debidamente, mas las evacuaciones son tardías y escasas; las materias fecales toman una consistencia barrosa, untuosa, un color grís-ver-

doso, y desprenden un olor muy fétido, cadaveroso, característico de la putrefaccion. Indicio de ésta es tambien el intenso desprendimiento de gases en el intestino, que producen un continuo ruido estrepitoso y la salida de flatuosidades pestilenciales. Hasta el olor del aire expirado es desagradable, tanto cuando el animal está en ayunas como cuando acaba de comer. Durante algun tiempo los animales siguen animados y el pulso permanece normal; mas luégo enflaquecen, son débiles, la fuerza vital se les apaga y se mueren lentamente de marasmo general, sin que en ningun órgano se encuentre una causa especial de muerte. Un excedente enorme de albúmina y de hidratos de carbono en la alimentacion de tales perros fistulíferos puede mitigar los síntomas y retardar la consuncion, pero el desprendimiento de gases y la degeneracion de las materias fecales no se previenen.

Es decir, la falta de bílis produce en el intestino fenómenos de putrefaccion muy intensos. Ya en 1846 el químico *Gorup-Besanez* había sostenido que la bílis y el biliato sódico tenían una accion antiséptica indudable sobre los alimentos nitrogenados. Pues bien, este efecto contraputrefactivo podría considerarse como el verdadero objeto de la existencia de los ácidos biliares.

Un fisiólogo ha explicado ingeniosamente la muerte fisiológica como efecto de la sumacion gradual de ciertos defectos que hay en la manera de verificarse la nutricion. Si no existiesen tales defectos, no se comprendería cómo un hombre ó un animal que funcionan de la misma manera durante muchos años, que se nutren igualmente, en fin, viven en condiciones uniformes, no permanecen en el mismo estado intrínseco, sino que pierden de energía, se hacen viejos, como decimos, y finalmente sucumben. Una de las funciones que llevan inherentes semejantes defectos, es la digestion.

Miéntras los procesos que tienen lugar en el tubo digestivo preparan de los cuerpos albuminóideos ingeridos la

peptona líquida, movediza, organizable, destinada á suplir los materiales albuminóideos gastados, una parte de la albúmina ingerida se descompone aún más, es decir, se pudre, ya que para esto se halla en las condiciones más favorables. Los productos de la putrefaccion de la albúmina son contrarios al organismo, y su influjo permanente puede considerarse como un envenenamiento crónico, cuya consecuencia final es la muerte. Los ácidos biliares como sustancias antisépticas corrigen un tanto el efecto deletéreo de esta putrefaccion sin llegar á neutralizarlo. Cuando la bílis sale por una fístula, la putrefaccion toma creces, los gases se desprenden en gran cantidad, y el aliento fétido demuestra que estos productos de la putrefaccion se esparcen por todo el cuerpo; la consecuencia es el marasmo y la muerte prematura sin enfermedad local; el envenenamiento crónico se ha hecho agudo. Los ácidos biliares son unos desinfectantes que actúan en toda la longitud del tubo intestinal, lo cual les es dable hacer por la circunstancia de hallarse puestos en libertad por el quimo ácido, pudiéndose de esta manera adherir á las paredes intestinales. Así se explicaría la formacion de aquel precipitado enigmático descrito más arriba.

El efecto útil de esta virtud antiséptica de la bílis es aumentado por la accion que este líquido ejerce sobre los movimientos peristálticos de los intestinos, y sobre el contenido intestinal mismo que diluye y lubrifica, favoreciendo así la expulsion de las sustancias, cuya putrefaccion constituye un peligro serio para el organismo.

EL JUGO PANCREÁTICO Ó SALIVA ABDOMINAL.

Tanto por su cantidad como por la multiplicidad de su accion, el jugo pancreático representa el máximum de energía fundente ó solubilizadora del aparato digestivo, ya que por sí solo hace absorbibles los tres grupos de principios nutritivos que en nuestros alimentos se hallan en una forma insoluble.

Muy insuficientes son nuestros conocimientos químicos de esta secrecion á causa de la dificultad de obtenerla en cantidades regulares. Jugo pancreático normal humano no ha sido analizado nunca, de modo que esta parte del libro habría de quedar en blanco si tuviese que prescindir de las observaciones y experimentos de la fisiología animal. Todo cuanto sabemos acerca de la saliva abdominal, es el fruto de las investigaciones hechas con la secrecion obtenida de perros y conejos y algun otro animal, ó con el llamado jugo pancreático artificial, que es una infusion de la glándula misma tomada de los animales degollados en los mataderos.

Las propiedades del jugo pancreático difieren segun la manera de obtenerlo: el que procede de una fístula temporal del perro es claro y transparente como jarabe puro y da espuma agitándolo; segun unos autores contiene corpúsculos, segun otros no. El sabor es soso y un tanto salado como el suero sanguíneo; la reaccion alcalina; calentando se coagula como clara de huevo; los álcalis previenen la coagulacion y disuelven el coágulo. En agua cae al fondo y se disuelve, enturbiando el líquido.

La adicion de alcohol precipita copos blancos, espesos, que, separados por el filtro, se disuelven otra vez en el agua, áun despues de secarlos á un calor suave. Los ácidos muy diluídos producen un enturbiamiento que desaparece añadiendo más ácido. El mismo efecto produce una disolucion de sal de 10 por 100.

La secrecion pancreática procedente de fístulas permanentes se distingue por ser más flúida y acuosa. Miéntras que el líquido que sale de una fístula reciente tiene la densidad de 1,03, el que mana de una fístula continua tiene la de 1,01. Otra diferencia esencial no hay.

El jugo pancreático, como tambien la glándula misma y su infusion, es muy putrescible, tomando primero un olor de tripa y la particularidad de colorarse de rojo con una poca agua de cloro. Más tarde preséntanse los organismos de la putrefaccion y un olor fétido; el agua de cloro ya no

produce cambio de color, mas el ácido nítrico produce un tinte rojo.

Con respecto á la composicion química no se sabe mucho; las análisis han arrojado unos 10-11 por 100 de sustancias sólidas en el jugo reciente, y sólo de 1,5-2,3 por 100 en el jugo de las fístulas permanentes. No ha sido dable hasta ahora, á pesar de las muchas tentativas que se han hecho, aislar ningun cuerpo químicamente bien definido. Se han encontrado unos cuerpos albuminóideos, grasa en estado natural, grasa saponificada y las sales de siempre entre las que predominan las sódicas. En todo esto, junto con la reaccion alcalina, la saliva abdominal se parece al suero sanguíneo, del que le distingue, empero, radicalmente su accion sobre las sustancias alimenticias que se atribuye á tres énzimos específicos, uno *diastático* que actúa sobre el almidon, otro, que en una disolucion alcalina diluída transforma la albúmina en peptona y otros cuerpos, y otro tercero que desdobla las grasas en glicerina y ácidos.

Todos estos énzimos forman parte del espeso precipitado blanco que el alcohol concentrado produce en el jugo pancreático; todos los tres se hallan siempre juntos, tanto en los carnívoros como en los herbívoros.

La secrecion del jugo pancreático está bajo la dependencia del sistema nervioso, como las demas secreciones, y se produce por un acto reflejo, por la impresion que las terminaciones de los nervios respectivos reciben en el momento de entrar los alimentos en el estómago. La secrecion aumenta durante unas tres horas, y luégo disminuye gradualmente.

La accion del jugo pancreático sobre la fécula es análoga á la de la saliva, y casi instantánea; aunque más intensa á la temperatura del cuerpo humano, no deja de persistir á una temperatura más baja. Los productos de la accion del énzimo diastático de la saliva abdominal sobre la fécula, son los mismos que resultan de la accion de la diástasa bucal, varias dextrinas y diferentes azúcares; si la accion del jugo

pancreático ó del infuso de la glándula se continúa, se establece la fermentacion láctica.

Parece que el énzimo diastático no existe aún en el páncreas de los recien nacidos, sino que empieza á formarse en el segundo mes, y sólo en el tercero presenta una accion marcada, que va creciendo y al fin del año está perfectamente desarrollada.

El efecto del jugo pancreático sobre las grasas es doble, porque, no solamente produce una emulsion perfecta é instantánea, sino que tambien desdobla las grasas en glicerina y los ácidos grasos. La importancia de este efecto de la saliva abdominal ha sido grandemente exagerada por los fisiólogos; con todo no han dado un nombre especial al énzimo saponificante de esta secrecion.

En cambio, el énzimo que actúa sobre los cuerpos nitrogenados había recibido el nombre de *pancreatina*, que recientemente se ha sustituído con el de *tripsina*, con la pretension de representar una sustancia pura. Lo cierto es que el jugo pancreático produce en las sustancias protéicas un efecto análogo que el jugo gástrico, con la diferencia de no formarse primero acidalbúmina ó sintonina y luégo peptona, sino que como cuerpo intermedio se presenta una sustancia albuminóidea soluble llamada globulina, que en seguida se convierte en peptona.

La peptona de tripsina no se distingue en nada de la peptona de pepsina. La tripsina ataca más fácilmente la fibrina fresca que la coagulada y disuelve difícilmente la clara de huevo coagulada. Ademas de la peptona fórmanse leucina, tirosina, ácido asparagínico y otros productos todavía poco estudiados.

Cuando el contenido ácido del estómago entra en el intestino para mezclarse en seguida con el jugo pancreático, la digestion pepsínica se altera por la neutralizacion parcial que sufre el quimo, y por otra parte el jugo pancreático no puede desplegar toda su energía porque tambien su reaccion alcalina sufre menoscabo. Si se mezclan los jugos gás-

trico y pancreático, el poder disolvente de la mezcla no es igual á la suma de la eficacia de cada uno de los dos líquidos; al contrario, es mucho menor. Así una mezcla de 100 gramos de jugo gástrico, que aislado producía 5 gramos de peptona, con 100 gramos de jugo pancreático, que en el mismo tiempo daban 8 gramos de peptona, produjo tan sólo 5,7 gramos de peptona. Variando las proporciones de la mezcla, se obtuvieron los mismos resultados.

Segun el investigador más reciente, Kühne, la pepsina destruye la tripsina, y no al reves; una acidez de 0,5 por 1,000 es el límite para la accion de la tripsina, y el prolongado contacto de los álcalis más diluídos destruye la pepsina. Unos experimentos definitivos sobre esta cuestion quedan por hacer. La naturaleza, empero, ha procurado que cada uno de estos jugos pueda ejercer por sí solo la accion que le es propia, y para disminuir el efecto perjudicial de la acidez del quimo sobre la energía del jugo pancreático, éste se halla reforzado por la bílis que se derrama en el mismo punto del intestino y ayuda á neutralizar el quimo. No se ha estudiado aún el efecto que la bílis produce en los pormenores de la digestion pancreática; lo que se sabe es que la adicion de la bílis al jugo pancreático no provoca precipitado alguno ni estorba la disolucion de las sustancias albuminosas por este líquido. Cl. Bernard ha observado que los cuerpos albuminóideos, despues de sufrir por algun tiempo el contacto del jugo gástrico, se disolvían bien en mezclas de bílis y jugo pancreático. Los dos otros efectos catalíticos de la saliva abdominal, léjos de menoscabarse por la union de la bílis con el jugo pancreático, reciben un refuerzo, especialmente en cuanto á la emulsion de las grasas. Ademas, para apreciar correctamente el efecto mutuo de los tres líquidos que se mezclan, el quimo, el jugo pancreático y la bílis, hay que tener presente que el precipitado que la bílis forma en el quimo se disuelve en un exceso de bílis, á cuya disolucion el jugo pancreático no puede dejar de contribuir.

Más importante, empero, para la digestion pancreática que la adicion de bílis y del escaso jugo intestinal, es la presencia constante de unos organismos microscópicos que provocan la llamada *putrefaccion pancreática*, la cual modifica y altera profundamente la simple digestion. Sabido es que las sustancias albuminosas ó gelatinosas, expuestas al aire en condiciones favorables de calor y humedad, se pueblan de bacterias, vibriones, bacilos, etc., es decir, se pudren. Por otra parte, la experiencia ha demostrado que no hay sustancia nitrogenada más putrescible que el tejido y el jugo pancreáticos, de modo que en los experimentos con el jugo pancreático natural ó artificial, á la larga siempre se presenta la putrefaccion que se documenta por el olor y la existencia de los organismos mencionados, si no se han tomado las precauciones convenientes.

En el intestino que no recibe el aire calcinado ni los alimentos privados de gérmenes, la digestion puramente enzímica ó catalítica se convertirá más ó ménos pronto en fermentacion pútrida, dando productos de descomposicion que le son propios y distintos de los productos de la digestion teórica libre de fermentos. El principal de estos productos, el que causa el olor fecal, ha recibido el nombre de *indol*.

La intensidad de la putrefaccion pancreática en el intestino dependerá de la duracion de la permanencia del material digestivo en el tubo intestinal, de la composicion del quimo y de su consistencia, así que de otras circunstancias, porque todavía sabemos poco de todo esto. Como *obstáculo* para el desarrollo de los fermentos y de los procesos pútridos que provocan, pueden considerarse en primer lugar la *absorcion*, puesto que cuando la sustancia albuminosa hecha peptona se ha absorbido, es decir, ha desaparecido de entre las paredes del tubo intestinal, queda sustraida á la accion de los fermentos que, no siendo solubles, han de permanecer en el intestino.

Otro impedimento para el desarrollo excesivo de la pu-

trefaccion pancreática es el derrame de la bilis, de cuya propiedad contraputrefactiva hemos hablado ya.

JUGO INTESTINAL Ó ENTÉRICO.

Rigurosamente hablando, debería entenderse por jugo intestinal la secrecion de todas las glándulas intestinales; por lo comun, empero, no va incluída en este término la secrecion de las glándulas de Brúnner, porque éstas sólo se encuentran en el duodeno, y ademas no ha sido posible obtener una muestra de la secrecion. Para saber algo acerca de la importancia digestiva de estas glándulas, se han hecho ensayos con un extracto acuoso de las del cerdo que las tiene más desarrolladas, y se observó que transformaba el almidon en dextrina y azúcar, y disolvía la fibrina á la temperatura de 35°, pero no tenía ninguna accion sobre la clara de huevo coagulada ni sobre las grasas. Un extracto glicerinoso manifestó una accion diastática débil al cabo de cuatro horas. Otro investigador asegura haber visto efectos parecidos á los de la pepsina.

Siendo las glándulas de Peyer unos folículos cerrados (*Véase pág.* 85), quedan como fuentes presuntivas del jugo intestinal las glándulas tubulosas ó de Lieberkühn, esparcidas en todo el intestino delgado y parte del grueso.

Para determinar la accion enzímica de estas glándulas se ha hecho un extracto glicerinoso de la mucosa intestinal con exclusion de las glándulas de Brúnner; este extracto era muy líquido y producía el mismo efecto que el de las glándulas de Peyer.

Apénas puede hablarse de jugo intestinal, porque toda la humedad que se acumula en una asa es tan poca, que á veces no representa más que unas cuantas gotas. Muchos son los investigadores que han tratado de obtener este jugo en cantidad regular por medio de fístulas intestinales que ahora se establecen aún por el método inventado por Thiry en 1865. Este autor describe el jugo entérico del perro como

un líquido ténue, opalino, amarillento, de la densidad de 1,01 y muy alcalino, conteniendo de 2,2-2,8 por 100 de sustancias sólidas, entre ellas de 0,7-1,2 por 100 de albúmina y de 0,7-0,9 por 100 de sustancias minerales, que habían de ser en parte carbonatos, ya que la adicion de un ácido producía efervescencia.

En cuanto á las propiedades digestivas de este líquido, resulta de las investigaciones de Thiry, Leube y Paschutin, que no son de gran importancia ni constantes, especialmante no tienen todos los animales en su mucosa intestinal un énzimo que convierte el azúcar de caña en azúcar de uvas.

Resultados más positivos se han obtenido introduciendo sustancias alimenticias en las asas intestinales de gatos, perros y hombres afectados de fístulas. De los experimentos en gatos y perros se deduce que el contacto de la mucosa intestinal produce un efecto digestivo en la carne, la clara de huevo y la fécula cocida. En el hombre se han observado varios casos de fístulas intestinales, siendo el más interesante el caso comunicado por Busch, en el cual se trataba de una mujer que, á consecuencia de una herida abdominal causada por las astas de un toro, tenía dos agujeros en el intestino, formando la superior una fístula por la cual salía el quimo mezclado con bílis y jugo pancreático. El aprovechamiento imperfecto del material alimenticio produjo un enflaquecimiento grande de la enferma. Busch intentó alimentarla mejor, introduciendo en la parte inferior de los intestinos, adonde no podían llegar el jugo gástrico ni la bílis con el jugo pancreático, varios alimentos albuminosos. El éxito fué sorprendente; las fuerzas y el volúmen de la enferma aumentaron, los músculos cobraron energía, y luégo, hallándose ya en estado regular de nutricion, la alimentacion ordinaria por la boca, bastó para mantener el equilibrio. Este caso clínico prueba, pues, que *en* el intestino delgado los cuerpos albuminóideos pueden digerirse y hacerse absorbibles.

Busch hizo tambien unos experimentos cuantitativos, introduciendo en el intestino sustancias alimenticias encerradas en bolsas de gasa. Así vió que en 6 horas se digerieron 35 por 100 de albúmina coagulada y 30 por 100 de carne con fenómenos de putrefaccion; de engrudo duro, secado á una temperatura de 100°, se disolvieron hasta 63,5 por 100. La grasa no se alteraba ni se invertía el azúcar de caña. La inspeccion de la mucosa intestinal no reveló nunca jugo en la superficie, y un pedazo de papel reactivo presentaba aún despues de algun tiempo trechos secos. Para obtener una muestra de jugo entérico Busch introdujo un pedazo de esponja que retiró despues de algun tiempo, mojada, por cierto, pero sin poder exprimir nada.

De todas las observaciones que se han publicado hasta hoy, puede inferirse que el *jugo intestinal* es un *mito*, que sólo existe una secrecion de mucosidades, cuyo único objeto será lubrificar las paredes intestinales y cubrirlas con una capa protectora contra la putrefaccion. El efecto digestivo innegable, como prueba el caso de Busch, no depende de la accion de ningun énzimo contenido en la mucosa intestinal, sino que es la consecuencia de la putrefaccion, que tambien produce peptona. En el estado normal hay en el intestino al mismo tiempo digestion enzímica debida á los énzimos del páncreas y digestion fermentativa dependiente de las bacterias y demas organismos putrefactivos; en los casos de fístulas intestinales, saliendo afuera los jugos enzimosos, á los fermentos ó bacterias incumbe suplir la falta.

Ménos poder digestivo áun que el intestino delgado tiene el cólon, el cual, empero, puede absorber las sustancias digeridas natural ó artificialmente, como demuestran los casos de alimentacion de enfermos por medio de lavativas, ó mejor dicho, inyecciones alimenticias en el recto.

Dos casos de ano preternatural ó fístula del cólon observados hace pocos años han demostrado que la parte inferior del intestino grueso no tiene ninguna participacion en

los procesos digestivos. En el uno de estos casos la fístula estaba en la flexura sigmóidea (*Véase la fig.* 2, pág. 15), á unos 30 centímetros del ano natural. Una bolsa de gasa que contenía albúmina coagulada fué introducida en la fístula, y al cabo de 2 ½ meses apareció con la albúmina hecha grumosa y llena de bacterias. Tampoco presentaron alteracion alguna la albúmina disuelta ni la grasa. En el segundo caso la fístula estaba en el cólon ascendente. El moco sacado del intestino grueso, puesto en contacto con el almidon, fibrina y clara de huevo, se mostró completamente inerte; pero la investigacion de las materias fecales, despues de introducir en la abertura cierta cantidad de fibrina y clara de huevo, reveló la formacion de peptona, leucina y tirosina; mas el olor pútrido, la presencia de indol y de vibriones indicaban un proceso de putrefaccion.

De todo esto resulta claro que en la parte del tubo digestivo inferior al duodeno no hay produccion de énzimos digestivos, que su único objeto es servir de vasija, de retorta para los procesos químicos que el material alimenticio ha de sufrir á impulsos de los énzimos pancreáticos y de los fermentos.

LOS GASES INTESTINALES.

Los gases contenidos en el canal digestivo constan de aire deglutido ó aspirado y de los gases, hijos de los procesos fermentativos de la putrefaccion. Á medida que se desciende en el tubo digestivo desaparece cada vez más el oxígeno, siendo muy escaso en el intestino delgado, y del todo ausente en el intestino grueso. En cambio crece la cantidad de ácido carbónico y de gases combustibles. El gas de los pantanos ó sea el hidrógeno carbonado existe solamente en los intestinos humanos, no en los de los animales.

En el tubo intestinal de los niños nacidos muertos no hay gases, mas áun ántes de hallarse leche en el estómago de

un recien nacido encuéntranse gases en el intestino. Estos gases no proceden del aire respiratorio, sino que con los primeros movimientos de succion el aire penetrará por la boca y la nariz y será deglutido. Al mismo tiempo los fermentos, ó sea los gérmenes de los organismos microscópicos penetrarán en el tubo intestinal, donde provocarán procesos putrefactivos que, en ausencia de la secrecion de jugo gástrico, pueden propagarse por todo el tubo digestivo. El que durante la vida introinterina faltan por completo en el intestino los procesos de putrefaccion, lo demuestra ademas la composicion del meconio, que si bien contiene sales de los ácidos palmítico, esteárico y oléico, contiene ácido taurocólico indescompuesto, y debe su color verde á la biliverdina que permanece intacta en el intestino del embrion, desapareciendo empero en seguida despues del nacimiento, porque la fermentacion pútrida reduce los pigmentos biliares normales á hidrobilirubina. La coloracion de las materias fecales de los recien nacidos indica con gran precision si el proceso reductor, que en este caso es idéntico con el putrefactivo, ha atravesado todo el tubo intestinal. Durante la vida fetal se prepara bilis, mas ninguna de las secreciones digestivas, lo cual es otra prueba de la significacion diferente de la bílis.

Los gases intestinales del hombre han sido estudiados por Ruge, quien encontró ácido carbónico, nitrógeno, hidrógeno carbonado, hidrógeno puro y muy pequeñas cantidades de hidrógeno sulfurado. Las proporciones muy variables del régimen mixto toman cierto carácter de consistencia al pasar á un régimen exclusivo de leche ó de leguminosas ó de carne, etc. La *leche* no produce casi ningun hidrógeno carbonado y poco ácido carbónico, pero mucho nitrógeno y aún más hidrógeno; las *leguminosas* dan poco hidrógeno y mucho gas de los pantanos; la *carne* produce preferentemente nitrógeno y gas de los pantanos. Una ojeada sobre el siguiente cuadro dará una idea más clara que toda explicacion en palabras:

Alimentacion.			Ac. carb.	Hidróg.	Hid. carb.	Nitróg.
Leche	Exp.	I.	16,8	49,3	0,9	38,3
»	»	II.	9,9	54,2	—	36,7
Carne	»	I.	13,6	3,0	37,4	45,9
»	»	II.	12,4	2,1	27,5	57,8
»	»	III.	8,4	0,7	26,4	64,4
Legumbres	»	I.	34,0	2,3	44,5	19,1
»	»	II.	38,4	1,5	49,3	10,6
»	»	III.	21,0	4,0	55,9	18,9
»	»	IV.	35,4	—	42,8	21,8
»	»	V.	12,6	—	50,2	32,2

Acerca de los procesos que producen cada uno de estos gases nuestros conocimientos no son aún definitivos.

Sabido es que los procesos digestivos propiamente dichos, es decir, los procesos catalíticos provocados por los diferentes *énzimos*, no van acompañados de ningun desarrollo de gases, lo cual constituye una propiedad característica de estos cuerpos. Hace mucho tiempo que esto se sabía con respecto á los énzimos de la saliva y del jugo gástrico; para los énzimos del jugo pancreático ha sido demostrado, por Hüfner y Nencki, que no producen el desarrollo de gases si se impide que al mismo tiempo se establezca una fermentacion. La porcion de ácido carbónico que se forma en este caso, es un simple producto de oxidacion que se verifica á expensas del oxígeno del aire deglutido. La porcion más importante, empero, del ácido carbónico contenido en los intestinos, procede de la fermentacion que tiene lugar en la parte inferior del tubo intestinal, como continuacion y complicacion del proceso digestivo pancreático tanto de las sustancias albuminóideas, como de los hidratos de carbono, formándose primero ácido láctico y luégo los ácidos butírico y acético y finalmente ácido carbónico é hidrógeno. Este último gas es un compañero constante del ácido carbónico como producto final de la descomposicion.

El nitrógeno que se encuentra en los intestinos procede tal vez exclusivamente del aire atmosférico, es decir, que es aire desoxigenado. El desprendimiento de nitrógeno por la descomposicion de las sustancias nutritivas nitrogenadas no es verosímil, ni ha sido observado directamente. La enorme diferencia en la proporcion de nitrógeno, segun que la alimentacion se hace con sustancias animales ó vegetales, llama la atencion y reclama nuevos estudios para aclarar el asunto.

El gas de los pantanos ó hidrógeno carbonado puede proceder lo mismo de las sustancias nitrogenadas que de los hidratos de carbono, ya que los dos grupos de cuerpos producen ácido acético que se descompone en ácido carbónico y en hidrógeno carbonado. Parece que la celulosa puede sufrir directamente esta misma descomposicion.

El olor fétido del contenido intestinal sometido al proceso putrefactivo, se atribuye principalmente á dos sustancias llamadas *indol* y *escatol*. La primera pasa en parte á las materias fecales, en parte se absorbe y aparece luégo en la orina como *indican*, sobre todo cuando por una causa patológica, como estrangulacion de una hernia ó invaginacion intestinal, los excrementos permanecen estancados. El escatol es poco estudiado, hasta ahora se ha obtenido de los excrementos humanos y como producto de la putrefaccion pancreática.

Un fenómeno singular es la formacion en el intestino, á consecuencia de la putrefaccion pancreática, de cierta cantidad de fenol ó ácido fénico, sustancia que se considera, y con razon, como poderoso antiséptico. Este producto sale del organismo en parte con los excrementos y en parte con la orina en forma de ácido fenilosulfúrico. Normalmente la orina contiene tan sólo unos pocos (4-7) miligramos al día; mas en un caso de oclusion intestinal con peritonitis se encontró 1,5 gramos en un litro de orina. El fenol tiene, pues, mucha analogía con el indol.

INFLUENCIA DE LA ABSORCION EN EL PROCESO DIGESTIVO.

Las sustancias que introducimos en las vías digestivas se absorben, es decir, entran en la masa de la sangre, ya sin haber experimentado cambio alguno, ya despues de sufrir las modificaciones químicas ó físicas que hemos mencionado como efecto del contacto con los énzimos ó cuerpos catalíticos de la saliva, y de los jugos gástrico y pancreático, ya profundamente alterados por la putrefaccion ó fermentacion pútrida que han tenido que atravesar en el íleo y el cólon, ó bien se eliminan como excrementos, sea intactos, sea transformados química ó físicamente. La absorcion interviene en los procesos que tienen lugar en los intestinos, sustrayéndoles una cantidad de material que habría sido susceptible de ulterior transformacion fermentativa. En cuanto á los hidratos de carbono y las grasas la cosa es evidente. Difícil, por cierto, es decir si la dextrina es absorbible sin previa transformacion en azúcar, puesto que no se encuentra ni en el quilo ni en la sangre; los azúcares, empero, introducidos en el tubo digestivo desaparecen tan rápidamente, que su conversion fermentativa en los ácidos láctico, butírico y carbónico y en hidrógeno puede haberse verificado solamente en una proporcion mínima, porque estas fermentaciones requieren bastante tiempo.

Con respecto á las grasas sabemos que, por la accion del jugo pancreático y de la bilis, se transforman en una emulsion y se desdoblan combinándose los ácidos grasos libres con los álcalis y favoreciendo de esta manera la fina disgregacion emulsiva de la grasa no saponificada aún. En seguida, despues de sufrir estas modificaciones por las secreciones del páncreas y del hígado, la grasa se absorbe ó pasa al quilo inmediatamente debajo de la embocadura del conducto pancreático en el duodeno. En el corto tiempo que pasa entre el emulsionamiento y la absorcion, muy

poca grasa puede haberse saponificado, y realmente los vasos quilíferos no llevan jabones, sino grasas. Acerca de la influencia de la bílis para predisponer las células epiteliales á favorecer el paso de las grasas no hay más que suposiciones.

Sobre los grados de alteracion que experimentan las sustancias albuminóideas ántes de absorberse, es muy difícil llegar á saber algo definitivo. En el quilo y en la sangre de la vena porta hállanse vestigios de peptona que debe haber penetrado en el torrente circulatorio en esta misma forma, mas acerca de las porciones de las materias protéicas de los alimentos que se absorben como peptona ó como sintonina ó en forma de globulina ó áun descompuestas en ácido carbónico, amoníaco, leucina, tirosina, indol, fenol, etc., acerca de todo esto solamente existen hipótesis. Segun *Eichhorst,* pueden absorberse directamente, además de la peptona y sin necesidad de transformarse en ella, la caseína, la miosina, los albuminatos alcalinos, la cola y una disolucion de clara de huevo mezclada con sal, miéntras que sin sal no se absorbe la albúmina de los huevos, como tampoco la sintonina, la serina, la fibrina ni la miosina precipitada.

Las investigaciones de muchos fisiólogos demostrando que normalmente se verifican procesos fermentativos en el intestino grueso, no dejan duda de que una parte de las materias albuminóideas introducidas en el cólon se transforma realmente en peptona, leucina, tirosina, etc., ántes de ser absorbida, mas la totalidad de la porcion de albúmina que resulta absorbida en los diferentes ensayos de los fisiólogos no puede haber sufrido la conversion fermentativa, porque ésta requiere su tiempo. Por otra parte los experimentos en animales y las observaciones en hombres han demostrado que la alimentacion con peptona basta para cubrir toda la necesidad del organismo con respecto á las sustancias nitrogenadas.

Cuanto más enérgica sea la absorcion, tanto más pronto

y por consiguiente ménos alteradas entran en la circulacion las sustancias nutritivas enumeradas; en cambio, cuando la absorcion sufre algun menoscabo, se aprovecharán de ello los procesos fermentativos formándose en el íleon, bajo desprendimiento de ácido carbónico y de hidrógeno, los ácidos grasos volátiles, el acético, butírico, cáprico, á expensas de los hidratos de carbono; jabones, ácido acético y butírico, de las grasas; ácido carbónico, hidrógeno sulfurado, amoníaco, indol, escatol, fenol, leucina, tirosina y ácido butírico, de las sustancias albuminóideas. Semejantes fermentaciones no pueden ser el resultado de la prolongada permanencia de las materias fecales en la parte inferior del intestino grueso, porque en condiciones normales los excrementos constan de materias poco ó nada putrescibles y ademas se sustraen á la propagacion del proceso putrefactivo por su gran consistencia y sequedad.

CAPÍTULO V.

Mecánica de la digestion.

El conjunto de modificaciones que los alimentos experimentan en contacto con los diferentes jugos digestivos en las partes respectivas del aparato, entre cuyas paredes la digestion se verifica, constituye lo que se ha llamado los fenómenos químicos, la química y áun el quimismo de la digestion. Los libros de fisiología suelen tratar, ántes de esta parte química, de otra que sus autores consideran como de igual importancia, y que llaman la mecánica ó el mecanismo de la digestion. Como capítulos de esta parte mecánica enumeran 1.° la *prension* de los alimentos, distinguiendo entre la de los alimentos sólidos y la de los líquidos; 2.° la *masticacion* de los alimentos sólidos, en la cual cooperan particularmente las mandíbulas con los dientes, y en grado menor los labios, los carrillos y la lengua; 3.° la *insalivacion* y formacion del bolo alimenticio;

4.º la *deglucion*, en la cual distinguen tres *tiempos*, comprendiendo el primero el movimiento que lleva los alimentos mascados é insalivados hasta el istmo de las fauces; en el segundo tiempo el bolo alimenticio recorre la faringe, y el tercer tiempo le hace atravesar el esófago; 5.º los *movimientos del estómago*, que distinguen en longitudinales y circulares; 6.º los *movimientos de los intestinos* delgado y grueso en los que admiten las mismas distinciones que en los del estómago; 7.º la *defecacion*, ó sea expulsion de las materias fecales.

Estos capítulos tienen todos suficiente interes para que no falten en un tratado, aunque elemental, de fisiología que debe procurar no dejar sin explicacion, hasta donde sea posible, ningun fenómeno que se observe en el organismo. Mas el interes científico no coincide siempre con el interes práctico de una cuestion y así sucede aquí. La *prension* de los alimentos tiene la misma importancia para la digestion que la *prension* de la pluma ó de la tinta para la confeccion de una carta, v. gr.; es una condicion previa que no hay necesidad de hacer constar, y que ademas todos los lectores sabrán cómo introducen los alimentos en su boca.

Lo mismo puede decirse de la *masticacion* y de la *insalivacion;* aquí no tiene interes el describir minuciosamente *cómo* se verifican estas operaciones; lo que importa es que el lector se convenza de la conveniencia de verificarlas de tal manera, que el organismo saque de las mismas todo el provecho posible. La importancia de una insalivacion perfecta resalta clara é indiscutible por lo dicho en el capítulo sobre la digestion de las sustancias amiláceas ó feculentas en la boca y el estómago: mas para que la insalivacion sea perfecta, los alimentos, no solamente deben permanecer algun tiempo en la boca, empapándose en la saliva, sino que deben mascarse, en la generalidad de los casos, en el sentido extricto de la palabra, es decir, deben someterse á la accion desmenuzante de los dientes, y en todos los casos deben mascarse en el sentido más lato del término, ó sea

menearse dentro de la boca á beneficio de los movimientos de la lengua, de los labios y de los carrillos.

Tambien se ha hecho constar ya la utilidad de la masticacion dentaria, ó propiamente dicha para favorecer la digestion gástrica ó pepsínica, cosa que se comprende sin necesidad de experimento alguno que lo confirme, porque es de sentido comun ó de experiencia inconsciente que un pedazo pequeño se disuelve más pronto que otro grande.

Ningun interes práctico tiene el estudio detallado de la manera cómo se verifica la *deglucion*. Lo que conviene tenga presente el lector es, que por muchas tragaderas que tenga, no las tiene ilimitadas, y que, por lo tanto, no intente jamas la deglucion de bocados excesivamente grandes, sobre todo si ha descuidado la masticacion de los mismos. Prescindiendo del peligro de ahogarse, puede causar un dolor intenso la distension excesiva del esófago.

En el esófago y áun en la faringe obsérvase aquella clase de movimiento especial que ha recibido el nombre de *peristáltico*, que sirve para efectuar el traslado ó traspaso de los alimentos desde una porcion del tubo digestivo á la inmediata. Este movimiento peristáltico es efectivamente, como expresa el nombre griego, un movimiento compresivo ó arrollador, consistiendo en contracciones sucesivas circulares ó anulares de las partes en que se hallan los alimentos. Esta continua sucesion de apretar y aflojar es la manera natural de avanzar un cuerpo dentro de un tubo elástico ó de semejante tubo sobre otro cuerpo, v. gr., el dedo de un guante sobre nuestro dedo.

En el estómago se verifica ademas un movimiento rotatorio ú oscilante, cuyo objeto parece ser la agitacion ó zabucamiento del contenido para facilitar la disolucion ó la mezcla de las sustancias alimenticias con el líquido estomacal, asimismo como el continuo remover de los bocados por la lengua favorece su insalivacion.

En los intestinos se observa tambien el doble movimiento peristáltico y ondulatorio, pero no en toda la longitud del

tubo tomado como un conjunto, sino en cada asa, á medida que avanza la masa de la papilla alimenticia. Un movimiento *antiperistáltico*, que llevaría el contenido del ileon otra vez hacia el duodeno, no existe en condiciones normales; al ménos no consta ningun hecho que lo pruebe satisfactoriamente.

Los movimientos del intestino grueso son tambien dobles como corresponde á las dos capas de músculos ó de túnica muscular, la longitudinal y la circular. Tampoco interesan á la vez toda la longitud del tubo, sino que afectan las diferentes abolladuras aisladamente. La válvula de Bauhin hace posible el ascenso de la papilla alimenticia en el cólon ascendente sin que haya un reflujo parcial hacia el intestino delgado.

Los movimientos intestinales, lo mismo que los de la faringe, del esófago y del estómago, son de los llamados involuntarios, espontáneos, que no dependen de nuestro albedrío ni, en condiciones normales, se verifican de una manera que tengamos conocimiento de su existencia, á pesar de influir en ellos un nervio craneano, el *vago*.

El tubo intestinal contiene un *centro motor automático* muy desarrollado, implantado entre las capas musculares longitudinal y circular, y llamado por los anatómicos *plexo mientérico* (entrelazado músculo-intestinal) que funciona tan independientemente del plexo solar de que procede directamente y del sistema nervioso general de que forma parte, que los trozos del tubo intestinal cortados continúan por un rato sus movimientos fuera del cuerpo.

Cuando este centro no se halla excitado por ningun estímulo, el intestino queda parado. Tal quietud ó *reposo intestinal* existe durante el descanso nocturno y durante la permanencia del feto en el claustro materno. Bajo el estímulo de la cantidad ordinaria de ácido carbónico contenida en el aire y la sangre, se produce el tranquilo movimiento peristáltico del hombre sano.

Aumentando la cantidad de ácido carbónico en la sangre,

excita el plexo mientérico que entónces provoca movimientos peristálticos más intensos que pueden llegar á ser tumultuosos y producir contracciones espasmódicas de las asas intestinales ó de toda la masa intestinal. Semejante estado puede depender de un estorbo en la circulacion de la sangre á traves de los intestinos que produce una acumulacion de sangre venosa ó una mengua de sangre arterial, de modo que la causa directa puede ser la falta de oxígeno lo mismo que la sobra de ácido carbónico.

Áun ligeras alteraciones de la circulacion en los vasos intestinales provocan un aumento de peristáltica que se manifiesta por gruñido y gorgoteo de tripas y subsiguiente evacuacion de excrementos, como se ve por efectos de emociones vivas, v. gr., un susto, que producen la contraccion de los vasos capilares, y así una anemia pasajera que se revela en el rostro por la palidez y en el intestino por la evacuacion, hija del aumento de energía de la peristáltica.

El mismo efecto producen las irritaciones directas de los intestinos que se transmiten al plexo mientérico. Por esto vemos los intestinos de un animal que se acaba de matar moverse como un monton de gusanos cuando se abre el vientre; es la irritacion que produce el contacto del aire. Por esto introducimos en el intestino unas lavativas irritantes cuando queremos provocar la evacuacion de grandes masas de excrementos. Tambien es efecto de una irritacion directa de las paredes intestinales el movimiento enérgico que observamos en un saco herniario á consecuencia de la aplicacion de la electricidad.

Si la irritacion del intestino continúa algun tiempo, la fuerza nerviosa del plexo mientérico se agota, resultando de esto una especie de extenuacion, de cansancio intestinal, que hace imposible la peristáltica, de modo que el efecto exterior es el mismo que en el caso de ausencia de estímulo. Así, las inyecciones de agua fresca en el intestino producen un aumento de peristáltica, y son un medio seguro é inofensivo para obtener cámaras. Mas cuando la

irritacion se continúa inyectando más agua y la temperatura de los intestinos se rebaja á 19°, todo movimiento cesa por el prolongamiento de la irritacion. Este observacion se utiliza con gran ventaja en las diarreas veraniegas de los niños.

Cuando las irritaciones fuertes obran sin interrupcion, puede producirse una verdadera *parálisis* de los intestinos, como se ve en las peritonítis intensas. En este caso los intestinos pueden distenderse unos momentos por la falta de resistencia de la túnica muscular, resultando lo que se llama *meteorismo*.

Muchas investigaciones se han hecho sobre la importancia del nervio *esplánico*. *(Véase 4 de la fig.* 3), de las cuales resulta que es el nervio *moderador* de la peristáltica, cuya energía se halla sometida al freno de este nervio. Al mismo tiempo gobierna los vasos sanguíneos intestinales que se contraen bajo la estimulacion, y se dilatan por la division del mismo. Mas esto no es todo, porque tambien depende de este nervio la sensibilidad de los intestinos, de modo que el nervio esplánico puede considerarse como un cochero que lleva en su mano las riendas de cuatro caballos, pues contiene filetes *sensitivos*, *vasomotores*, *motores* y *refrenadores ó inhibitorios*.

Entre las sustancias que, introducidas en la corriente sanguínea ó puestas en contacto con la mucosa intestinal, disminuyen ó paralizan la peristáltica, cuentan ante todo el opio y la belladona; el efecto contrario producen el café, el tabaco, las setas venenosas y muchos laxantes. La virtud que tiene el café de favorecer los movimientos peristálticos de los intestinos se utililiza con muy buenos resultados en los casos de hernia estrangulada, haciendo beber al enfermo una taza de café fuerte y caliente.

CAPÍTULO VI.

Grado de digestibilidad de los alimentos.

Si bien todos los alimentos son digestibles, ya que la palabra alimento implica esta propiedad hasta el punto de poderse definir como sustancia digestible, se comprende que áun en las mismas condiciones de preparacion, etc., puede haber diferencia con respecto al tiempo que cada alimento necesita para su perfecta digestion, ó que en igualdad de tiempo, la digestion de un alimento se halla más adelantada que la de otro.

Partiendo de esta idea ciertamente correcta, los fisiólogos, los higienistas, los médicos de la primera mitad de este siglo que áun creían que toda la digestion se hacía en el estómago, trataron de observar el tiempo que los alimentos permanecen en el estómago, tomando este tiempo como medida de la digestibilidad de los diferentes comestibles. Las observaciones de Beaumont se han hecho con esta intencion, y desde la publicacion de las mismas figuraba en todo tratado de fisiología y de higiene un cuadro en que, al lado de los nombres de los diferentes alimentos, se leía el número de horas y minutos que el alimento respectivo permanecía en el estómago. Áun hoy se puede oir afirmar muy formalmente que tal alimento es más digestible que tal otro, porque, *segun el cuadro de Beaumont,* requiere ménos tiempo para su digestion.

El descubrimiento de la accion del jugo pancreático sobre las sustancias alimenticias, la observacion de lo que pasa en el intestino delgado, ha rebajado mucho el valor del cuadro del médico bostoniano con respecto á la cuestion de saber si un alimento es de más fácil digestion que otro, porque ha demostrado que el hecho de desaparecer una sustancia del estómago, no prueba que ha sido dige-

rida. Ademas se ha observado directamente lo que ya se sabía desde antiguo, y es que un alimento puede ser fácil de digerir para un individuo, y casi absolutamente indigesto para otro; que el mismo individuo digiere bien hoy lo que le causaba molestia ó malestar ayer; que un alimento que no se digiere en una forma determinada, se digiere perfectamente en otra.

Por lo demas, como la digestion normal se verifica sin que tengamos conocimiento de este acto, la cuestion de saber qué alimento permanece ménos tiempo en el estómago, si esta ó aquella sustancia se digiere más pronto, no tiene ningun interes práctico para el hombre sano. Lo que conviene saber y tener en cuenta, es cuál alimento alimenta más, de cuál materia alimenticia se saca más sustancia, cuál comestible da ménos desperdicio, cuál combinacion es la más apropiada para mantener á una persona en buen estado de nutricion.

SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE LOS ALIMENTOS ANIMALES.

En este sentido se han hecho numerosos ensayos por los discípulos de Liebig, en el *Instituto fisiológico* de München, que averiguaron que la carne es el alimento de más provecho porque no resulta casi ningun desperdicio. Los experimentos más recientes son los que en el año pasado publicó *Rubner,* que los había hecho tambien en la capital de Baviera bajo la direccion de C. Vóit, segun un método riguroso, determinando con toda exactitud, no solamente el peso de los alimentos ingeridos en tres días consecutivos, sino tambien el de los excrementos, tomando todas las precauciones para evitar errores de cálculo en cuanto á los excrementos.

De estos ensayos resulta que de los principales alimentos del reino animal, la carne, los huevos, el queso, la leche, esta última es ménos digestible para el hombre adulto que para el niño, y da más desperdicio que las otras sustancias animales.

El rendimiento digestivo de la leche tomada sola es menor que el de la carne y de los huevos; pero si se añade queso á la leche, el aprovechamiento de las dos sustancias es casi igual al de la carne y de los huevos.

En cuanto á la absorcion ó beneficiamiento de las materias nitrogenadas del queso (hasta la cantidad de 250 por día) y de los huevos duros, es el mismo que para la carne, miéntras que la *grasa* de aquellos alimentos se digiere mejor que la de la carne. De 20 gramos de grasa contenida en la carne asada pasa á los excrementos, en otros términos, no se beneficia la misma cantidad que si en huevos, queso ó leche se ingieren 100 gramos de grasa y más.

Este resultado indujo á Rubner á practicar nuevos experimentos sobre la cantidad de grasa que el hombre puede digerir en combinacion con pan y carne. En un caso vió que de 195 gramos de grasa se digerieron 180, encontrándose los 15 restantes en los excrementos; en otro caso se consumieron 350 gramos de grasa en forma de tocino y de manteca de vaca; se absorbieron 306 gramos. La capacidad digestiva del hombre para la grasa es muy considerable, sobre todo si la grasa se consume en forma de manteca de vaca ó de aceite; la grasa más consistente del tocino y tal como se halla entre las fibras de la carne, es más difícil de digerir. Un aumento de grasa en la alimentacion parece disminuir el aprovechamiento de los hidratos de carbono; pues con 100 gramos de grasa los hidratos de carbono dieron 1,6 por 100 de desperdicio, al paso que este desperdicio subió al 6,8 por 100 cuando se consumían 200 gramos de grasa.

Los tejidos que dan cola ó gelatina, como los tendones, la ternilla, etc., no dan ni de mucho el mismo rendimiento que la carne muscular; pues miéntras que de ésta se aprovechan unos 95 por 100, aquéllos sólo rinden de 50 á 60 por 100.

Tambien se ocupó Rubner en averiguar la digestibilidad

de las sustancias vegetales, especialmente el pan, el arroz, el maiz, los macarrones, las patatas, la col y las zanahorias, encontrando que la materia nitrogenada vegetal no se aprovecha tanto como la animal y que entre las diferentes sustancias nitrogenadas vegetales el glúten se digiere mejor que làs demas. Las sustancias amiláceas se digieren fácilmente, y el aparato digestivo del hombre es capaz de beneficiar grandes cantidades de esta clase de alimentos, convirtiéndolos en azúcar susceptible de ser absorbido.

La fécula de patatas se mostró ménos digestible que el almidon de los cereales, pues en los experimentos se encontraron 7,6 por 100 de la fécula ingerida y una gran cantidad de corpúsculos de fécula que no habían sufrido alteracion alguna. Este resultado de los experimentos de Rubner me parece sospechoso, no en sí, sino en su interpretacion. Me parece que no se ha tenido en cuenta la manera como se prepararon las patatas, y que puede explicar perfectamente el desperdicio que arroja la observacion y el cálculo del Sr. Rubner. Las patatas se comieron en forma de ensalada, es decir, cocidas con la piel, luégo peladas y cortadas en rodajas, y adobadas con manteca de vaca y vinagre, aderezo que parece escogido adrede para obtener un resultado desfavorable para la patata, puesto que elimina desde luégo la accion de la saliva bucal, elemento muy esencial en la digestion de la fécula. Tengo para mí que, en igualdad de circunstancias, la fécula de patatas es tan digerible como el almidon de los cereales.

Todos los investigadores están acordes en decir que el pan moreno da más desperdicio que el blanco, de modo que una gran parte de la ventaja que se pretende sacar de la mayor nutritividad del pan con salvado resulta ilusoria por la circunstancia de salir una parte de este pan del cuerpo sin aprovechar.

Los experimentos que se han hecho con las diferentes verduras, como las coles, el apio, las zanahorias, han demostrado que la *celulosa* no es tan indigesta como se creía,

puesto que un individuo digirió, durante los tres días que duró el experimento, 62,7 por 100, y otro, en el mismo tiempo, 47,3 por 100 de la celulosa que habían ingerido. En cuanto á la cuestion de saber si son más ó ménos digestibles estos alimentos, todos los experimentos publicados hasta ahora no prueban nada, porque no se ha tenido en cuenta la enorme diferencia que hay entre las diferentes muestras de la misma verdura, las zanahorias, v. gr., ó la lechuga.

Por lo demas, el rendimiento de una sustancia alimenticia depende en gran manera del modo de prepararla, cosa que se comprende sin necesidad de experimentos, los cuales sólo sirven en este caso para determinar la proporcion ó el grado de diferencia, como, por ejemplo, con respecto á las lentejas. Nadie dudaba que las lentejas molidas, ó sea la harina de lentejas, era más digestible que las lentejas en sustancia, sólo se ignoraba la relacion numérica de esta diferencia. El experimento ha venido á demostrar, que si de las lentejas, como ordinariamente se comen, se aprovechan 60 por 100, de la harina de lentejas se utilizan por la digestion 92 por 100, es decir, la mitad más.

Con los datos obtenidos por los investigadores alemanes podría componerse un cuadro de digestibilidad, bajo el punto de vista del rendimiento de los alimentos sometidos á la experimentacion. Pero para que semejante cuadro pueda tener alguna importancia práctica, és preciso que se funde en un número regular de ensayos, lo cual por ahora es imposible.

Las tentativas de determinar cuál alimento requiere más tiempo y cuál ménos, para convertirse completamente en sustancia asimilable, han quedado estériles, como era de prever. Tampoco tiene interes práctico averiguar esto; para el hombre sano, lo mismo que para el enfermo, es absolutamente indiferente si está una hora más ó ménos en sacar jugo de un alimento, y cuando se trata de alimentar á un individuo con toda la rapidez posible, se sabe ya que hay

que introducirle la sustancia nutritiva digerida ya, es decir, en el estado en que el organismo la convertiría por medio de la digestion. En lugar de sustancias feculentas ó amiláceas se propinarán azúcares, en vez de carne ó leche peptona, y la grasa en estado de emulsion.

En resúmen, diremos de la digestibilidad de los alimentos, lo que se dice de los gustos, que sobre ellos no hay nada escrito. Como cada individuo tiene su gusto, asimismo tiene su facultad ó capacidad digestiva particular, cuya individualidad se manifiesta muchas veces ya en el niño.

La digestibilidad de los alimentos depende tambien, y tal vez preferentemente, del grado de gusto ó placer con que los tomamos. Más de 2,000 años há que Hipócrates dijo que una alimentacion que nos es agradable resulta más beneficiosa que otra, acaso más nutritiva, que tomamos con repugnancia.

Esta observacion, exacta como todas las del médico de Cos, se explica hoy perfectamente por el influjo del sistema nervioso en todos los actos vitales, en cuyo número cuenta tambien la funcion digestiva. Los movimientos de las diferentes partes del aparato digestivo, la secrecion de los jugos disolventes y transformantes son provocados por la actividad nerviosa. Los nervios que presiden al funcionamiento de los órganos digestivos, para entrar en accion, para trabajar, requieren cierto estímulo. Sin excitacion suficiente no se verifica ninguna secrecion de jugo digestivo.

Los estímulos que obran sobre los nervios del aparato digestivo pueden ser locales ó generales, periféricos ó centrales, mecánicos ó sensitivos. El contacto mecánico de la mucosa bucal y de la lengua con los alimentos produce cierta excitacion en los nervios de las glándulas salivales que las estimula para que segreguen y derramen su secrecion en la boca donde se ha de mezclar con los alimentos. Asimismo se observa que el contacto de las sustancias introducidas en el estómago de los animales que llevan una fís-

tula estomacal, sean alimentos ó no, provoca la secrecion del jugo gástrico.

Más poderoso que el estímulo puramente mecánico es el que resulta del contacto de una sustancia que actúe sobre el órgano del gusto, cuya excitacion ejerce un influjo grande sobre la energía ó intensidad de la secrecion de todos los jugos digestivos. El aspecto y hasta la imaginacion de un alimento sabroso basta para provocar la secrecion de la saliva, y áun, segun afirman algunos observadores, del jugo gástrico.

Para que los alimentos se digieran, es preciso que provoquen una secrecion suficiente de los jugos digestivos, y en circunstancias iguales será más digestible aquel alimento que estimule más los órganos secretorios en general y especialmente las glándulas salivales; en otros términos, que sea más agradable al paladar, el cual en esta locucion vulgar representa al mismo tiempo el sentido del gusto y del olfato; pues de los dos depende la decision de si un alimento es apetecible ó si conviene rechazarlo.

PARTE CUARTA.

LOS TROPIEZOS DE LA DIGESTION,

SUS CONSECUENCIAS Y MODO DE REMEDIARLAS.

CAPÍTULO I.

Naturaleza de los tropiezos.

Siendo la digestion un acto tan complicado, en el cual intervienen tantos órganos complejos, se comprende que puede tropezar con una multitud de dificultades, y que una digestion perfectamente normal ha de ser una cosa relativamente rara.

Una buena digestion supone, en primer lugar, el buen estado de los diferentes órganos que componen el aparato digestivo, para que puedan desempeñar normalmente las funciones mecánicas ó químicas que á cada uno están encomendadas; mas como estos órganos y el conjunto del aparato digestivo no se hallan aislados, sino que están en relaciones íntimas con el resto del cuerpo por medio de sus vasos y nervios, resulta que su buen estado depende en gran parte del estado de la salud de otros aparatos y del organismo en general, de modo que una enumeracion completa de los tropiezos de la digestion, procedentes directa ó indirectamente de los órganos digestivos, comprendería todas las mil enfermedades que forman el cuadro nosológico, ó sea la lista de afecciones de los tratados de medicina. Las enfermedades propias del aparato digestivo

suelen ocupar la cuarta parte, ó al ménos la quinta parte de los tratados de patología médica.

Otra clase de tropiezos debe su orígen al material digestivo. Aunque con mucha razon se puede decir que no hay ninguna sustancia vegetal ó animal absolutamente indigesta para el estómago humano (tomando, como generalmente se hace, el estómago por representante de todo el aparato digestivo), no es ménos verdad que la forma en que los alimentos llegan á veces al estómago, los hace realmente indigestos para el estómago dado, lo cual no excluye que otro estómago los digiera perfectamente áun en esta forma. Tambien es un hecho innegable que alimentos que tienen fama de fácil digestion son indigestos para ciertos estómagos, y constituyen, introducidos, un verdadero tropiezo para la digestion en general, es decir, son causa de una indigestion y hasta de dispepsia. El arroz medio ó casi crudo, tal como se consume mucho en Cataluña, forma para un estómago no muy robusto un tropiezo serio, hasta el punto de producir, ingerido en una cantidad algo crecida, una indigestion que requiere el empleo de medios curativos; y á juzgar por lo que yo he observado, muchos de los muchísimos dispépticos que hay por aquí, deben el orígen y la continuacion de su mal á esta mala costumbre.

Como distinto de la forma ó estado físico del alimento puede considerarse su estado químico, especialmente con respecto á los alimentos del reino animal. La carne, v. gr., se consume á veces en un estado químico, que dista mucho de ser normal, ya por el gusto depravado del consumidor, como sucede con varias carnes de caza, ya por consideraciones económicas del mismo consumidor, poco escrupuloso, ya por engaño criminal del vendedor, cuya codicia no tiene reparo en envenenar á sus parroquianos. Pues bien, la carne en estado de descomposicion incipiente, tal como ahora suele comerse, es decir, medio ó enteramente cruda, es un tropiezo para la mayoría de los estómagos. Lo mismo sucede con el queso y los huevos.

Otro género de tropiezo resulta de la cantidad excesiva de alimentos que se ingieren de una vez. Hay estómagos que parecen bolsas de goma elástica de dilatabilidad infinita, porque la masa de cosas que tragan los posesores de semejantes estómagos es á veces estupenda. Á la larga, empero, resulta verdadera, áun en este caso, la comparacion con una bolsa de cauchuc, pues lo mismo que la goma, el estómago pierde su elasticidad. Mas en el mayor número de los casos, á la primera tentativa de sobrecargar el estómago, éste se declara en huelga, y se quita de encima el peso echándolo fuera por arriba ó por abajo; ó bien, si no tiene bastante energía para librarse él mismo del exceso de carga, pide socorro que puede consistir en la introduccion de medios que ayuden á digerir la masa ó que faciliten su expulsion. La digestion puede tropezar tambien contra la cantidad ó la calidad de los líquidos tomados durante la comida ó despues de la misma, y en algunos casos, áun los líquidos que se tomen ántes de comer, pueden perjudicar la digestion.

Se comprende, pues, que los tropiezos de la digestion son numerosísimos; y si bien no se puede decir que sean inclasificables, no deja de ser cierto que las clasificaciones resultarian más teóricas que fundadas en la observacion. Mas sea lo que quiera el obstáculo en que la digestion tropiece, la consecuencia inmediata es lo que se llama una indigestion, ó un catarro agudo más ó ménos grave del estómago; y si los tropezones se repiten resulta aquel estado que los médicos llaman catarro crónico del estómago, ó estado dispéptico, ó simplemente dispepsia, ó aún indigestion crónica. Estos catarros, agudo y crónico, merecen que les dediquemos un capítulo especial á cada uno.

CAPÍTULO II.

La indigestion ó catarro agudo del estómago.

Durante la digestion normal la túnica mucosa del estómago presenta unas alteraciones que no titubearíamos en calificar de catarro si las observásemos en otras mucosas, v. gr., la nasal; el acto digestivo va acompañado de una ligera hiperemia ó congestion de la mucosa estomacal que, bajo este estímulo, segrega más abundantemente el líquido digestivo. Este proceso fisiológico ó normal produce una ligera perturbacion del bienestar general del individuo, un estado de molestia más ó ménos marcado, segun la susceptibilidad individual, y que se ha llamado fiebre de digestion.

Repitiéndose varias veces al día el proceso digestivo, se comprende, en vista de la multiplicidad de nuestros alimentos y la improbabilidad de que en cada caso tengan la preparacion más conveniente, lo fácil que ha de ser que se propasen los límites de lo natural, y que, por consiguiente, el catarro agudo del estómago sea una de las afecciones más frecuentes.

Muy diferente es la disposicion de las personas á adquirir esta enfermedad, pues las unas cogen un catarro gástrico por la ingestion de alimentos y bebidas que otras personas consumen en mayor cantidad sin recibir daño alguno. Un aumento de predisposicion para el catarro gástrico depende, pues, en muchos casos, de una debilidad dispéptica del estómago, á consecuencia de la cual ciertas sustancias que resisten al poder digestivo del estómago del individuo, ó bien irritan excesivamente la mucosa estomacal por su contacto, ó bien por su larga permanencia en el estómago y la formacion de productos de descomposicion dispéptica, ejercen una accion nociva sobre esta membrana.

Un infante es dispéptico con respecto á la alimentacion de un adulto; un febricitante digiere mal los alimentos que no le causaban ninguna molestia miéntras estaba bueno; y si la cantidad y la calidad de lo que come no corresponden á su facultad digestiva disminuída, tendrá un catarro gastrico, pudiendo en tales circunstancias los fenómenos estomacales presentarse en primer término hasta el punto que la afeccion principal que produce la calentura, si no es muy evidente, pasa del todo desapercibida, y se formula el diagnóstico erróneo de un catarro esencial del estómago ó de una calentura gástrica.

Mas no todos los verdaderos catarros gástricos que se presenten en el curso de afecciones febriles, como el tífus, la pulmonía, la escarlatina, la tísis, etc., dependen de faltas de régimen, sino que en parte estriban en condiciones internas, en virtud de las cuales son afectadas muchas veces secundariamente las mucosas de otros órganos.

La disposicion más grande á contraer un catarro gástrico que encontramos en los sujetos mal nutridos y decaídos, así como en los convalecientes, descansa igualmente en una reduccion del poder digestivo. Los niños míseros enferman á veces de catarro gástrico con la misma porcion de leche, sea de su madre, sea de vaca, diluída proporcionalmente, que á otros niños robustos de la misma edad no causa ninguna molestia. Muchas personas con debilidad digestiva habitual continúan durante toda su vida predispuestas para tener catarros gástricos.

Entre las causas ocasionales de catarro gástrico agudo hay que mencionar en primer lugar la ingestion de cantidades excesivas de alimentos, aunque éstos no sean de difícil digestion.

En tales casos el catarro tal vez no es provocado tanto por la excesiva plenitud del estómago, cuanto por la accion de los productos de descomposicion que se forman, cuando la cantidad del jugo gástrico, segregado respectivamente de su ácido clorhídrico, no basta para la digestion de

toda la masa. Así se explica que, muchas veces, los primeros síntomas del catarro gástrico no se presentan en seguida despues de verificarse el ahito, sino al cabo de muchas horas ó al día siguiente.

Los empachos gástricos se observan más raramente en los adultos que en los niños. Á los *mamones* les falta casi por completo la sensacion de la hartura; generalmente maman, si encuentran abundancia de leche, hasta que tienen el estómago repleto. Si vomitan fácilmente, el ahito está remediado pronto y no resulta ningun daño; mas si no vomitan, corren peligro de tener un catarro estomacal, aunque la leche sea de la mejor. Por esto tienen razon las comadronas y nodrizas cuando dicen que los *vomitones* se crían mejor y enferman ménos fácilmente que los niños que no vomitan.

La indigestion puede ser hija tambien del consumo de alimentos indigestos. La digestibilidad de los alimentos depende en gran parte de la forma en que se consumen. Las personas que comen muy de prisa ó que no tienen muelas, introducen en su estómago aún las sustancias fácilmente digeribles en un estado tal, que, por ofrecer poca superficie de contacto á los jugos digestivos, se empapan lentamente en los mismos y tardan en digerirse. Muchas veces el tropiezo de la digestion consiste en la grasa, sea contenida en la carne, sea añadida en forma de salsa, no porque la grasa no se digiere en el estómago, sino porque protege la carne contra los ataques del jugo gástrico, impidiendo que éste penetre en el interior de los pedazos.

La misma transgresion de los preceptos de la higiene alimenticia no produce siempre una indigestion en la misma persona, como seguramente habrán tenido ocasion de observar los más de los lectores. Esto prueba que las condiciones internas de la persona, aunque aparentemente las mismas, realmente no son siempre idénticas, y un exámen minucioso no dejará de descubrir una causa que explique semejante rareza.

Aunque muchas fermentaciones, y especialmente la pútrida, encuentran su correctivo en el jugo gástrico, segun dicen los químicos, hay que tener presente que el jugo gástrico de los químicos no se encuentra preparado en el estómago, sino que se va formando poco á poco bajo el estímulo de los alimentos. El líquido que el estómago segrega durante la primera hora de la digestion es poco ácido, y debe su acidez á un ácido orgánico descomponible. Así se explica la observacion incontestable que el catarro agudo del estómago puede ser provocado por la ingestion de sustancias que se hallan en vías de putrefaccion, hecho que no se comprendería si desde luégo semejantes sustancias encontrasen el ácido clorhídrico que comunica al jugo gástrico sus propiedades contraputrefactivas.

Así el catarro gástrico de los adultos es muchas veces debido al consumo de carne corrompida, queso viejo y cerveza nueva no acabada de fermentar; en los niños es una causa frecuente de catarro gastro-intestinal la leche en que haya empezado ya la fermentacion láctica. Esta circunstancia dificulta grandemente la lactancia artificial de los infantes, sobre todo en verano, estacion en que la leche se descompone muy pronto. Si no se les limpia bien la boca á los niños, si se les da un chupador, la descomposicion de la mejor leche, áun de la de la madre, puede empezar ya en la boca; pues muy sabido es el esmero con que se han de limpiar las vasijas en que se conserva la leche, especialmente si han contenido leche ántes. Asimismo en el estómago, si queda el menor vestigio de leche descompuesta, la leche más fresca que se ponga en contacto con estos vestigios se descompondrá inmediatamente.

Otra fuente de catarro gástrico es la irritacion de la mucosa estomacal por los alimentos ó bebidas demasiado calientes ó demasiado fríos, por muchos medicamentos, por el aguardiente y demas licores alcohólicos, por el abuso de los condimentos. El alcohol es perjudicial cuando se toma poco diluído y en ayunas; en cambio, pequeñas cantida-

des de bebidas alcohólicas tomadas despues de la comida pueden en algunos casos favorecer la digestion. Lo mismo puede decirse de los condimentos que estimulan la secrecion de los jugos digestivos, y que por lo tanto convienen, en corta cantidad, cuando es escasa dicha secrecion; en circunstancias ordinarias, empero, los condimentos producen un exceso de secrecion que irrita y cansa la mucosa gástrica.

Otras veces el catarro gástrico tiene por causa la introduccion de sustancias que menoscaban el poder digestivo del jugo gástrico ó entorpecen los movimientos del estómago. Se comprende que en estos casos la prolongada permanencia de las sustancias alimenticias en el estómago puede dar márgen á toda clase de fermentaciones. Semejante efecto lo producen los alcohólicos fuertes, ademas de la accion irritante que ejercen sobre la mucosa estomacal. En las masas vomitadas, despues de una borrachera, los alimentos ingeridos se encuentran á veces, á gran sorpresa del paciente, casi intactos.

Tampoco favorece la digestion el café ó té que se toma despues de la comida; al contrario, entorpece el acto digestivo, y hasta puede perturbarlo semejante infuso, sobre todo si se hace muy concentrado. El aparente efecto favorable del café, que por esto se ha generalizado tanto como último postre, consiste en la excitacion nerviosa, que hace olvidar la pesadez que se siente despues de una comida abundante.

En las personas predispuestas el influjo del frío externo puede provocar una indigestion lo mismo que la ingestion de un helado.

Tambien se observan epidemias de catarros gástricos ó gastro-intestinales, lo cual no tiene nada extraño, ya que el estómago y los intestinos son la parte flaca de una infinidad de personas; y se sabe que las intoxicaciones é infecciones generales suelen localizarse en la parte flaca de un individuo.

La indigestion, ahito, empacho, embarazo gástrico, etc., etc., es generalmente una indisposicion ligera y muy transitoria. El proceso digestivo, cuando se verifica con alguna dificultad, produce cierta pereza, cierta sensacion de cansancio, pocas ganas de ocuparse física ó intelectualmente. Estos síntomas de malestar general, que muchas veces está en desproporcion con la insignificancia de la afeccion local, son más pronunciados en el catarro gástrico. Los pacientes se sienten flojos y cansados, se quejan de tener la cabeza pesada ó áun de verdadero dolor de cabeza; tienen las extremidades frías y la cabeza caliente por la distribucion desigual de la sangre; los síntomas principales, empero, parten directamente del estómago. No solamente ha desaparecido por completo el apetito, sino que existe verdadera repugnancia, hasta horror de los alimentos, y la tentativa ó la sola idea de comer puede aumentar la sensacion de náusea hasta producir vómitos. Al mismo tiempo el enfermo tiene una sensacion de plenitud, hinchazon ó presion dolorosa, más raras veces un dolor intenso que ocupa exclusiva, ó al ménos preferentemente, el epigastrio, y á veces se percibe más vivamente debajo de la parte inferior del esternon, ó sea de la parte superior de la boca del estómago, ó hacia uno ú otro hipocondrio. Una ligera compresion de la parte del estómago que sobresale del borde de las costillas, suele causar bastante desconsuelo y hasta verdadero dolor.

Como el catarro gástrico es á menudo la consecuencia de descomposiciones anormales de los alimentos digeridos, asimismo es muchas veces la causa de una indigestion. El catarro produce una secrecion abundante de moco, y estas mucosidades impiden la accion normal del jugo gástrico neutralizando su acidez, y más aún arrollando los alimentos con una capa que dificulta el acceso del jugo gástrico. Probablemente el catarro gástrico impide tambien la secrecion de un jugo normal, de modo que las sustancias albuminóideas en vez de digerirse se pudren, como

hace presumir el olor especial que sale de la boca de los enfermos de catarro estomacal.

Tambien las sustancias amiláceas ó feculentas que en condiciones normales continúan en el estómago tan sólo el desdoblamiento empezado en la boca por la accion de la saliva, en el catarro gástrico sufren una serie de fermentaciones, convirtiéndose el azúcar en ácido láctico; y éste en butírico. Si en un estómago acatarrado se introducen líquidos fermentados, ó si la ingestion de semejantes bebidas ha sido la primera causa del catarro, se produce la fermentacion acética; hasta las sustancias grasas, que en un estómago normal no sufren ningun cambio, parecen dar márgen al desarrollo de ácidos grasos. En todas estas descomposiciones anormales del contenido del estómago se desprenden los gases mencionados en la página 284. cuyo desarrollo en el estómago produce la ligera hinchazon del epigastrio que á veces presentan los enfermos de empacho gástrico, y los eructos inodoros ó fétidos (nidorosos), segun la calidad de los alimentos ingeridos, como tambien alguna vez la regurgitacion de líquidos de sabor agrio ó rancio.

Complicándose el catarro estomacal, como sucede generalmente, con un catarro de la boca, la lengua suele presentar un forro espeso blanco, ó más ó ménos colorado por los alimentos ó las medicinas, y que cubre igualmente todo el dorso de la lengua miéntras el paciente no come; más tarde, empero, se presenta espeso tan sólo en la raíz del órgano, al paso que en los bordes y la punta ha desaparecido por completo ó no forma más que una capa muy delgada. Semejante estado de la lengua va acompañado de la abolicion ó perversion del gusto, pareciéndole todo insípido ó pastoso al enfermo, que á veces se encuentra tambien molestado él mismo por el mal olor que despide de la boca, el cual ordinariamente sólo es perceptible para los que se acercan al paciente.

Si los pacientes no se exponen á nuevas indigestiones, si

guardan dieta miéntras el estómago no se halla en disposicion de digerir normalmente, los síntomas mencionados suelen desvanecerse pronto. El contenido estomacal descompuesto anormalmente si no ha sido evacuado por el vómito, permanece á menudo mucho tiempo, hasta varios días, en el estómago, luégo pasa al intestino, donde algunas veces la adicion de la bílis pone término á la descomposicion, miéntras que el jugo pancreático y las mucosidades intestinales completan la digestion interrumpida; otras veces, empero, continúa la descomposicion y el desprendimiento de gases, tomando la mucosa intestinal irritada parte en el catarro; aceléranse los movimientos intestinales, prodúcense flatos, estrépitos y gorgoteo en el vientre; preséntase de cuando en cuando un dolor cólico pellizcante que se alivia por la expulsion de flatuosidades fétidas; finalmente, se producen unas ó varias cámaras tenues y asunto concluído. Si en la noche siguiente el enfermo concilia el sueño, suele estar completamente restablecido el día despues. Durante la enfermedad la orina está á veces muy cargada de color y propensa á formar precipitados de uratos. Otras veces el catarro pasa desde el duodeno á las vías biliares, desarrollándose una ictericia cuando acaso el estómago ha recobrado ya su estado normal.

Los grados más intensos de la indigestion suelen provocar vómitos repetidos y tumultuosos. Al principio se arrojan los alimentos contenidos en el estómago, más ó ménos alterados, á menudo de olor y sabor muy agrio, y generalmente mezclados con muchas mucosidades. Cuantas más veces, empero, el vómito se repita, tanto más seguramente las masas vomitadas tomarán, por la adicion de bílis que penetra en el estómago, un sabor amargo y un aspecto amarillo ó verdoso. Estas formas más intensas del empacho, suelen acompañarse de una irritacion más fuerte de la mucosa intestinal; que se manifiesta por despeños vehementes que acaban por evacuar, con ó sin dolores, grandes cantidades de líquidos. Casi siempre el enfermo se siente

aliviado por el vómito y la diarrea, y al cabo de pocos días se halla completamente recobrado, aunque acaso todavía algo débil.

Si bien generalmente las indigestiones no van acompañadas de fiebre, algunas veces se observa una calentura fuerte, sea por la gran intensidad del catarro, sea por su extension sobre dilatados trechos de la mucosa intestinal, sea por una propension particular del individuo á tener calentura.

La indigestion de los infantes ofrece ciertas particularidades que dependen de la alimentacion especial de los niños con leche. En los grados más ligeros los niños no presentan ninguna alteracion de aspecto, á lo sumo están un poco más pálidos y tienen unas sombras alrededor de los ojos. Casi siempre vomitan despues de mamar, sacando muchas veces la leche sin coagular, aunque ésta haya permanecido algun tiempo en el estómago, lo cual prueba que el jugo gástrico ha perdido su virtud de cortar la leche; el vómito de los *vomitones* arroja la leche en estado de cuajada, lo que indica que ha sufrido la accion del jugo gástrico. En otros casos no hay vómito sino que el primer síntoma de la afeccion gastro-intestinal es la calidad anormal de las cámaras. Las deposiciones constan de un líquido muy ácido, efervescente, de color amarillo ó verde, y de unos grumos blanquecinos más ó ménos sólidos, que son leche cuajada, que no han podido digerir los jugos gástrico y pancreático.

Tratamiento de la indigestion.—La máxima de que más vale prevenir una enfermedad que tenerla que curar, es más fácil de observar en los niños que en los adultos. El remedio preventivo de la indigestion se deduce de lo dicho sobre las causas del mal, y consiste en una alimentacion conveniente en calidad, y no más que suficiente en cantidad. Acerca de la alimentacion de los niños, el lector puede consultar *El médico en casa del niño*, pág 10-21, y en cuanto al modo de alimentarse él mismo, podrá guiarse por lo expuesto en las partes segunda y tercera de este librito.

En muchos casos de indigestion, lo primero que conviene hacer, es evacuar el estómago de las sustancias que le molestan, tomando un vomitivo; sólo que hay que tener cuidado en la eleccion del mismo. El emético ordinario, el tártaro estibiado, sea solo, sea en combinacion con la ipecacuana, aumenta, al ménos pasajeramente, la inflamacion de la mucosa, y por esto hace más daño que provecho, retardando la curacion. El mejor vomitivo es el cloruro de apomorfina en forma de inyeccion subcutánea de 5 miligramos de una disolucion al 1 por 100 para adultos, cuando los medios mecánicos de provocar el vómito, como la titilacion de la úvula ó de la faringe con la barba de una pluma, ó con el dedo, la ingestion de agua tibia, etc., no han sido bastantes para lograr el objeto. Si el uso de la apomorfina presenta algun inconveniente por no encontrarse pura, ó por repugnar la inyeccion, puede recurrirse á los demas vomitivos, como la ipecacuana, el sulfato de cobre ó zinc, el alumbre, etc.

Es verdad que las formas ligeras de la indigestion se curan tambien sin vomitar, mas por otra parte la evacuacion oportuna del contenido del estómago por medio del vómito, puede abreviar mucho el malestar y prevenir el desarrollo de un catarro intestinal, impidiendo la llegada á los intestinos de la masa indigesta y fermentante.

Cuando el intestino se halla invadido ya, manifestándose meteorismo, dolores cólicos, ruidos en el vientre, flatuosidades fétidas y otros síntomas, entónces está indicado el uso de la *magnesia calcinada,* de la que conviene tomar una cucharadita de café con una jícara de agua cada hora ó cada dos horas; ó bien se mezclan 10 gramos de magnesia calcinada con medio litro de agua, y se toma una jicarada en el intervalo indicado. La magnesia es preferible al ruibarbo, sen y demas purgantes; pero ha de ser magnesia *calcinada,* no aquella mezcla indefinible que llaman magnesia efervescente, ni tampoco el citrato de magnesia que suele ser tartrato, ni la llamada sal de Madrid que es sulfato

de magnesia. La magnesia calcinada, que muchos llaman inglesa por su procedencia, neutraliza los ácidos y absorbe los gases de la fermentacion.

Si la indigestion parece depender de un exceso de acidez en el estómago, está indicado el uso de los carbonatos alcalinos, siendo el más comunmente empleado el bicarbonato de sosa, que se toma en polvo hasta medio gramo á la vez, ó en forma de sifon, disolviendo 4 gramos de bicarbonato en medio litro de agua carbónica.

Los medicamentos que se usan más contra los despeños de los niños son los calomelanos á la dósis de medio centigramo tres veces al día; el nitrato de plata (6 centigramos por 50 gramos de agua destilada y 1 centilitro de glicerina; cada media hora una cucharadita), el opio y el tanino. Parece que el nitrato de plata ejerce un influjo favorable directo sobre la inflamacion catarral de la mucosa; la accion benéfica, empero, que indudablemente producen las pequeñas dósis de calomelanos contra la diarrea y el colerin de los niños pequeños, no ha encontrado aún explicacion satisfactoria; tal vez obra como desinfectante, como destructor de los organismos que provocan la fermentacion.

En el caso de continuar la diarrea despues de haberse evacuado todo el contenido gastro-intestinal que puede haber dado lugar á la indigestion, dése el opio hasta á los niños pequeños, naturalmente en dósis sumamente pequeñas, (de 2 á 5 gotas de láudano por 100 gramos de cocimiento de salep, cada dos horas una cucharadita); contra las diarreas extenuantes y dolorosas, el opio es el mejor de los remedios.

Pero cuando la indigestion va acompañada de estreñimiento, no haciendo el niño durante el día más de una deposicion, y áun ésta de consistencia sólida, grumosa, en lugar de pultácea, se recomiendan los carbonatos alcalinos en combinacion con pequeñas dósis de ruibarbo, como en la forma muy generalizada de polvo de magnesia con ruibarbo, ó en la antigua mixtura compuesta de:

Tintura acuosa de ruibarbo. . .	10	gramos.
Licor de carbonato potásico. . . .	12	gotas.
Agua dest. de hinojo.	100	gramos.
Jarabe simple.	10	»

de la cual se tomará varias veces al día una cucharadita pequeña.

Más importante que los medicamentos de que puede prescindirse por completo en el tratamiento de la indigestion, es la dieta rigurosa. La experiencia enseña que el estómago vuelve muy fácil y rápidamente á su estado normal, si despues de eliminarse la causa del mal, se evita una nueva irritacion. Mas como áun la ingestion de las sustancias más blandas aumenta el estado catarral cuando existe una vez, lo mejor es que los enfermos de indigestion se priven, durante algun tiempo, de todo alimento, que ayunen rigurosamente. Mejorando el estado se presenta primero cierto antojo por comer cosas picantes y despues el verdadero apetito; cuanto más tiempo el enfermo se abstenga de tomar alimento, tanto más completo será el restablecimiento.

En los casos en que la alteracion del estómago se prolonga por una complicacion con otra enfermedad, naturalmente no es posible prescindir de la alimentacion; pero debe tenerse cuidado de escoger lo más ligero como sopas de caldo, leche con agua, huevo blando, etc., segun la experiencia individual del enfermo, la cual será siempre la mejor guía en todo lo que á la digestion se refiere.

CAPÍTULO III.

Dispepsia ó estado dispéptico.

No solamente en el aparato digestivo tiene sus raíces el estado dispéptico, sino tambien en el resto de la economía y hasta en el mundo externo, en el cual se reunen tantas cir-

cunstancias abonadas para hacer mella en la integridad de la digestion. En medio de unas condiciones morbíficas tan diversas, conviene distinguir entre las que actúan independientemente del aparato digestivo, y especialmente del estómago, y aquellas que dependen de alguna perturbacion mecánica ó fisiológica de este órgano. Distinguiremos, pues, entre las causas remotas de la dispepsia y sus causas inmediatas.

La aptitud para digerir está subordinada á una multitud de condiciones que no son todas forzosamente mórbidas. Un gran número, y las más importantes, pertenecen al estado normal, fisiológico. En primer lugar debe de existir una proporcion rigurosa entre el consumo de alimentos y las necesidades reales de la economía, entre los ingresos y los gastos. Esto ya lo sabía Hipócrates veinte y dos siglos ha, pues dice: «No basta tomar alimentos para estar bueno; es preciso que el cuerpo trabaje. El alimento y el trabajo ejercen cada uno una accion opuesta, y deben obrar por turno y concurren igualmente á consumir lo superfluo; los alimentos y las bebidas compensan las pérdidas continuas. Hay que determinar cuál es para cada individuo, segun su naturaleza, la proporcion exacta de la cantidad y calidad de los alimentos como de la bebida, para que no haya exceso en la cantidad ni error en la calidad. La armonía del conjunto es la que constituye la salud perfecta.»

Estos son los preceptos sencillos y prácticos que deben servir de base á toda buena higiene de la digestion, y cuya inobservancia es una causa continua de dispepsia. Esta forma más general podría llamarse dispepsia relativa.

Si á un individuo se le da cierta cantidad y calidad de alimentos, puede siempre tener cierta dificultad en digerirlos, segun tal ó cual circunstancia referente á la edad, el sexo, la profesion, condicion social, costumbre, estado moral, estado de salud, etc. Mirando las cosas bajo este punto de vista, bien puede preguntarse ¿quién no está dispéptico? El dominio de la dispepsia relativa lo alcanza todo ménos

el estómago, cuyas afecciones propias dan orígen á otra especie de dispepsia, que por oposicion á la relativa podría llamarse absoluta, ya que el instrumento más directamente necesario para el acto digestivo falta más ó ménos completamente.

Con respecto á la *edad*, es incontestable que la alimentacion debe adaptarse al período de vida en que el individuo se encuentre. Para el recien nacido el único alimento apropiado es la leche de su madre que ninguna otra sustancia, ni siquiera la leche de los animales domésticos, puede reemplazar perfectamente. Toda tentativa de sustitucion es una ocasion de dispepsia para el infante, y en esto consiste el peligro del destete.

La niñez y la adolescencia se distinguen por el gran desarrollo de la fuerza digestiva. Esta aptitud está en relacion con la doble necesidad de mantener y acrecentar el cuerpo. Se revela por un instinto tan comun y tan natural en el niño, la golosina, que á su vez tiene por consecuencia frecuente la indigestion, que no tiene gravedad en estos casos ni se hace crónica, constituyendo una verdadera dispepsia.

En la edad adulta se observa como la leche forma un alimento cada vez más insuficiente, siendo muchos los que no pueden digerirla, especialmente los habituados á la alimentacion sustanciosa de las ciudades, en la cual la carne constituye la base del régimen del hombre que se dedica á una vida activa, y que se halla en posesion de todas sus facultades.

Bajo el influjo de un régimen ménos apropiado para el uso que se hace de las fuerzas, las digestiones languidecen, la atonía se apodera del estómago, y se ve como la persona, para suplir esta falta, recurre á los excitantes artificiales, sobre todo á los alcohólicos.

En el anciano la potencia digestiva es una de las que se mantienen mejor. Sin embargo, las digestiones son más lentas, entre las comidas debe haber intervalos más largos, las indigestiones son más frecuentes y más peligrosas. Si

la sobriedad es una virtud para todos, lo es doblemente para los individuos que no tienen ya como pretexto de su intemperancia el tener que usar de sus fuerzas ni el procurar por el crecimiento de su cuerpo.

Para la mujer, la menstruacion, el embarazo, la lactacion son otras tantas causas permanentes de dispepsia. El apetito depravado de la clorótica, las gastralgias de la histérica, los vómitos frecuentes y á veces incoercibles de la mujer embarazada, constituyen para el sexo femenino una predisposicion para las formas simpáticas de la dispepsia.

Una division natural de las profesiones bajo el punto de vista de la potencia digestiva, es la que distingue las profesiones sedentarias de las que no lo son. Las primeras suministran la inmensa mayoría de los dispépticos. Entre los que cansan más su cerebro que sus músculos, encuéntranse sobre todo los individuos que digieren mal. Este hecho está conforme con la ley de equilibrio entre los ingresos y los gastos mencionada arriba. La cantidad de trabajo que el hombre hace es el verdadero regulador de la suma de alimentos que debe tomar. El que usa poco de sus órganos de locomocion, no tiene necesidad de una alimentacion abundante; en cambio, el que ejerce sus músculos en un trabajo más ó ménos pesado y continuo, requiere una alimentacion muy reparadora; al mismo tiempo su facultad digestiva crece notablemente y llega á domeñar sin dificultad los alimentos más groseros, miéntras que el hombre de bufete apénas puede digerir los manjares más refinados. La misma regla, la de la necesidad real, se aplica á todos los casos hasta tal punto que el mismo hombre, segun las circunstancias, puede digerir una cantidad más ó ménos grande de alimentos y pasar por las alternativas del individuo que trabaja apénas y debe comer poco y del que sirve como de fuerza motriz y que consume en proporcion directa de la actividad que despliega.

La costumbre influye muchísimo en la capacidad digestiva de un individuo. Los que comen mucho adquieren

una facultad extraordinaria bajo este concepto. Poco á poco el estómago se acostumbra á recibir grandes masas de alimento, se desarrolla, activa sus secreciones y se hace exigente, de suerte que cuando una vez no recibe su carga habitual, gruñe y produce malestar. En cambio, á consecuencia de un ayuno prolongado, como en la convalecencia, la aptitud á digerir se reduce enormemente y la ingestion de muy pequeñas cantidades de alimentos puede provocar el estado dispéptico.

La influencia de la costumbre en la digestion se revela aún con respecto á la regularidad de las comidas y de la hora de tomarlas. La funcion digestiva es forzosamente intermitente, y es una de las condiciones de una buena digestion el hacer contraer al estómago tales costumbres de actividad y descanso regulares y el respetárselas constantemente; porque toda infraccion algo notable del reglamento regiminal puede ser causa de dispepsia. Las personas que se observan evitan de tomar algo á deshora, porque notan perfectamente el estorbo que de esto resulta para sus digestiones siguientes y porque saben que una vez perdido el equilibrio de la salud, no es tan fácil establecerlo.

Otra causa de dispepsia es la ingestion de alimentos repugnantes para el individuo ó que no apetece, como al reves las sustancias reputadas indigestas son á veces perfectamente digeridas por personas de estómago débil, pero que han tenido una especie de antojo por aquellos alimentos. En esto estriba tambien el inconveniente del uso prolongado de la misma alimentacion que no puede dejar de producir el hastío.

Entre las influencias remotas que pueden perturbar la funcion digestiva, las más poderosas acaso son las pasiones de ánimo. Una simple contrariedad puede provocar una indigestion; las congojas y pesadumbres son muy aptas para producir el estado dispéptico seguido pronto de enflaquecimiento y consuncion sin que se observe lesion or-

gánica alguna. Esto se comprende fácilmente; pues si una ocupacion mental poco intensa, como la lectura ordinaria, puede ser un tropiezo para la digestion, mucho más lo ha de ser una preocupacion que absorbe la atencion del individuo y dificulta la inervacion regular del aparato digestivo.

La inervacion perturbada es tambien el resultado inmediato de los baños de piés, baños generales, resfriados y muchas otras cosas que suelen considerarse como causas de disturbio para la digestion. Asimismo en las diferentes enfermedades que se acompañan de un estado dispéptico, la causa inmediata de ésta estriba en un cambio morboso de la inervacion.

Entre las causas directas de la dispepsia cuenta en primer lugar la insuficiente masticacion é insalivacion que en muchos casos por sí sola mantiene el estado dispéptico. Los bocados grandes de carne no solamente necesitan de mucho tiempo para deshacerse en el jugo gástrico, sino que ademas irritan la mucosa estomacal por su roce. En esta irritacion mecánica toman parte los alimentos vegetales mal desmenuzados por la masticacion, y por lo tanto mal insalivados; la importancia real de la masticacion resulta clara por el hecho de curarse los casos de dispepsia dependientes de la insuficiente verificacion de aquel acto por el solo cuidado de efectuar la masticacion con el debido esmero, si hubo tan sólo descuido, ó haciendo posible el mascar, ó si esto no se puede lograr, ingiriendo los alimentos en estado de suficiente desmenuzamiento. La accion diastática de la saliva sobre los alimentos amiláceos no deja de tener su importancia bajo el punto de vista de la dispepsia; pues como en esta afeccion la mucosa estomacal es más irritable que en el estado sano, cuanto mas pronto se liquida el contenido y se disminuye el volúmen, tanto mejor, y para conseguir este objeto con respeto á los feculentos no hay otro recurso que insalivarlos bien aunque se hallen perfectamente triturados. Si la secrecion de saliva

fuese insuficiente, podría tratarse de suplirla artificialmente.

Es un hecho de observacion que toda traba que experimenta la circulacion de las materias en el tubo digestivo, desde el estómago, es una causa muy eficaz de perturbacion del proceso digestivo. Muchas circunstancias forman tales trabas, como el estreñimiento habitual, las hernias voluminosas en general y las hernias aunque pequeñas de la línea blanca, la relajacion de las paredes abdominales, las adherencias del peritóneo, y naturalmente en mayor grado la impermeabilidad absoluta del intestino producido por la estrangulacion de una hernia ó la invaginacion de un asa intestinal.

Muy curioso es que la digestion se suspende aunque el obstáculo á la marcha de los alimentos tenga su asiento en una parte muy remota del estómago, al extremo del intestino. En este caso el alimento no sufre ningun cambio durante su permanencia en el estómago, como se ve al examinar las sustancias vomitadas ó los excrementos. Ni siquiera las bebidas se absorben. Una influencia análoga es la que ejerce la estrechez del píloro, sea espasmódica, sea orgánica.

Las fibras musculares que entran en la composicion de las paredes estomacales permiten dos estados opuestos de las mismas, las cuales, traspasado cierto límite, constituyen elementos distintos del estado dispéptico.

La contraccion demasiado enérgica de los músculos estomacales da lugar á los eructos, á la regurgitacion, á la rumiacion y al vómito, todos accidentes nada raros en la dispepsia; ó bien en direccion opuesta echa los alimentos en el intestino cuando áun no han sufrido bastante la accion del jugo gástrico y así tiene por consecuencia necesaria una gana de comer incesante que puede llegar hasta la bulimia ó insaciabilidad.

El defecto opuesto, la flojedad de los músculos del estómago produce efectos contrarios; los alimentos permanecen

demasiado tiempo en la cavidad gástrica, donde pueden sufrir alteraciones más ó ménos profundas aún sin digerirse realmente. Las paredes se dejan distender desmesuradamente, de lo que resulta una sensacion de pesadez y alguna vez hasta la llamada ruptura espontánea del estómago.

El papel de los nervios estomacales en la dispepsia es tambien muy considerable. Los nervios motores propiamente dichos presiden á los diferentes estados de la fibra muscular que hemos examinado ahora mismo; los vasomotores regulan la circulacion en el espesor de la túnica mucosa, y las dos clases de nervios pueden hallarse dominados por las impresiones múltiples que reciben de los diversos puntos de la economía con los cuales el estómago entretiene simpatías, es decir, con el conjunto del organismo.

Los nervios sensitivos del estómago sólo pueden afectarse primaria y esencialmente; ora acusan con desconsuelo ó dolor la presencia de los alimentos sobre la mucosa estomacal, ora permanecen demasiado indiferentes á esta impresion y la red capilar no se pone túrgida por dicho contacto. De esto resultan dos estados dispépticos distintos, uno de naturaleza irritativo y otro de carácter paralítico. En el primero hay generalmente una produccion exagerada de jugo gástrico que se manifiesta por una sensacion de ardor en el epigástrico y por regurgitaciones ácidas; es la dispepsia ácida ó cardiálgica de los autores. En el segundo aspecto de la dispepsia nerviosa, el jugo gástrico disminuye hasta agotarse por completo; el moco segregado en menor cantidad es más viscoso, hay náuseas y vómitos de materias glerosas generalmente alcalinas.

Manifestándose estas dos formas de dispepsia por síntomas muy distintos, hay que describirlas separadamente; empezaremos por el tipo más comun.

CÓMO SE MANIFIESTA LA DISPEPSIA IRRITATIVA Ó DOLOROSA.

Los signos que caracterizan esta forma del estado dispéptico proceden en parte directamente del aparato digestivo, y especialmente del estómago; en parte no son más que la consecuencia más ó ménos inmediata, pero siempre indirecta, de las perturbaciones de la digestion. Los signos directos comprenden la modificaciones del apetito, las primeras impresiones que los alimentos determinan en el estómago, las sensaciones sucesivas y tardías, los trastornos de las funciones intestinales, y finalmente algunos signos físicos que acompañan estos diferentes desórdenes fisiológicos. Los signos indirectos se refieren en primer lugar á los trastornos simpáticos que resultan del estado de sufrimiento del estómago y luégo á las perturbaciones que á consecuencia experimenta toda la nutricion entera.

En cuanto á la *gana* los dispépticos no suelen tenerla perdida; al contrario, á veces tienen mucha porque evitan satisfacerla, escarmentados que están por el mal rato que les causa el acto digestivo. Hasta puede haber hambre cuando, por intolerancia del estómago y relajacion del píloro, los alimentos pasan al intestino sin ser digeridos. Por este lado la dispepsia comprende la bulimia, y cuando el apetito se deprava dirigiéndose sobre sustancias poco convenientes para el estómago ó absolutamente extrañas á la alimentacion, resultan aquellos síntomas conocidos bajo los nombres de *pica* y *malacia*, y que se observan especialmente en las mujeres embarazadas y en las cloróticas. Sin llegar á este extremo, los dispépticos son siempre caprichosos en sus gustos. Escogen un alimento para seguir tomándolo durante una temporada; mas pronto lo abandonan por otro. Unos tienen una preferencia marcada para los lacticinios y la nata, otros buscan manjares de sabor fuerte; los hay que apénas digieren unas cuantas cucharadas de caldo y que toman sin inconveniente las pastas más

pesadas. Sería no acabar nunca si se quisiese enumerar todos los antojos de los apetitos dispépticos que han de considerarse como manifestaciones de un instinto que más conviene satisfacer que contrarestar; pues es fácil que contra los caprichos de semejante estómago se estrellen todas las prescripciones más racionales del médico.

El primer contacto de los alimentos con la mucosa del estómago es á veces causa de un dolor punzante intenso que ocupa el epigastrio y particularmente la region cardíaca del estómago, irradiándose empero frecuentemente sobre un espacio muy extenso. Esta irritabilidad extremada de la mucosa gástrica puede dar lugar á una verdadera inflamacion y hasta á la ulceracion. La sensacion dolorosa que la caracteriza y varía mucho en su modalidad suele persistir miéntras haya alimentos en el estómago y continúa á veces áun cuando éste ya está vacío, al ménos en apariencia. En este último caso el desconsuelo se manifiesta generalmente bajo la forma de ardor, por cuya razon se le da el nombre de pirósis, (de *pir,* fuego) y va acompañada de regurgitaciones de una acidez extremada que prolongan la misma impresion á lo largo del esófago y hasta la faringe.

Por regla general empero, las sensaciones de que se quejan los dispépticos no son tan intensas, sino que consisten más bien en cierta molestia ó pesadez como si tuviesen un cuerpo extraño en la region del epigastrio. A esto se añaden la opresion, la ansiedad, los bostezos, el hipo; el enfermo está triste ó se entrega á la soñolencia; unos calofríos le estremecen el cuerpo, el corazon está agitado con palpitaciones; el pulso es concentrado y frecuente, la respiracion corta y suspirosa, á veces existe una tosecilla seca, la cara está inyectada y las extremidades son frías; este estado puede terminar en convulsiones y síncope, aunque esto sucede más á menudo en la indigestion.

Semejante situacion suele durar miéntras haya alimentos en el estómago, y como una de las consecuencias de la

dispepsia es prolongar la duracion del acto digestivo, se comprende que tales desasosiegos tarden mucho más en desaparecer que el tiempo requerido para una digestion ordinaria. Con todo, sucede á veces que el malestar no comienza inmediatamente despues de la ingestion de los alimentos, sino que se presenta unas cuantas horas más tarde; si se trata de la cena, el mal se declara durante la noche en forma de pesadillas, agitacion, insomnio, etc. Calculando por la duracion de la digestion normal, ya no parece que semejante sufrimiento pueda atribuirse á la dispepsia estomacal. Mas si en una persona sana la comida puede permanecer excepcionalmente en el estómago más del doble del tiempo ordinario, en los dispépticos cuatro horas y más de digestion estomacal no tienen nada particular. Así es que el tiempo transcurrido despues de comer no puede servir de criterio para fijar el punto del tubo gastrointestinal, en que debe de hallarse la masa alimenticia en un momento dado.

El estómago puede desembarazarse de su contenido de dos maneras ó por dos conductos que son sus dos aberturas; el cárdias y el píloro. La tendencia á evacuarse por el cárdias da lugar á varios síntomas importantes de la dispepsia, que son los regüeldos, las regurgitaciones, la rumiacion y los vómitos.

Los regüeldos ó eructos son un fenómeno muy comun entre los dispépticos á los cuales proporcionan un gran alivio haciendo cesar la distension del estómago por los gases. Suelen presentarse en un período avanzado de la digestion como para anunciar que está terminada. Los gases que se despiden son á menudo inodoros ó huelen á las bebidas ó alimentos que se hayan ingerido. Cuando adquieren un olor fétido ó nidoroso, es indicio que las materias contenidas en el estómago han experimentado un principio de descomposicion pútrida. Algunas veces los regüeldos toman proporciones extraordinarias, haciéndose casi incesantes y manifestándose ya desde el primer bocado que in-

gieren los enfermos. En este caso es de presumir que el eructo no depende de gases que se forman en el estómago, sino que es simplemente el aire tragado que vuelve á salir.

La regurgitacion es una especie de regüeldo de líquido ó de alimentos más ó ménos perfectamente desleídos en los jugos estomacales segun el período en que se halle la quimificacion. Los líquidos regurgitados son siempre ácidos, y parece que el fenómeno de la regurgitacion depende de la circunstancia de no haberse podido utilizar los ácidos estomacales, ya por falta de alimentos sobre qué actuar, ya por exceso de secrecion. Estas regurgitaciones dan lugar al fenómeno llamado pirósis ó acedía.

La rumiacion, llamada tambien mericismo, es un fenómeno que apénas puede considerarse como dispéptico; pues si bien constituye una irregularidad de la digestion, generalmente no va acompañada de ningun malestar sino que parece más bien ser una particularidad individual. La rumiacion es una especie de regurgitacion de sustancias sólidas que la naturaleza hace regresar á la boca para que sean mascadas otra vez, como sucede normalmente en los animales llamados rumiantes.

Los vómitos de los dispépticos varían en sus caracteres y en su significacion. Hay el vómito sencillo de la indigestion teniendo por objeto desembarazar el estómago de los alimentos que le estorban; esta clase de vómito es á veces más útil que perjudicial. Luégo hay el vómito habitual de la dispepsia crónica; no lo padecen todos los dispépticos, en algunos empero adquiere un carácter grave constituyendo lo que se llama vómito incoercible. Otra variedad de vómito se produce fuera del período digestivo, y consiste en materias más ó ménos viscosas, incoloras é insípidas, mucosidades que algunos llaman pituita. Esta clase de catarro se observa especialmente en los bebedores y se manifiesta sobre todo por la mañana en el momento de despertarse cuando el estómago está completamente vacío de

alimentos. En las materias vomitadas se observan. por medio del microscopio, elementos figurados y verdaderos criptógamos, que, empero, no parecen tener ninguna relacion con tal ó cual forma de dispepsia.

Mas el camino natural de los productos de la digestion gástrica es por el píloro, y aquí pueden presentarse dos anomalías ó irregularidades; el quimo, esto es, la masa alimenticia, puede pasar demasiado pronto al intestino por hallarse la puerta siempre abierta ó bien el paso puede ser lento, tardío y doloroso. Lo primero sucede en la dispepsia bulímica y conduce naturalmente á la diarrea. Es una forma de dispepsia que no causa mucho sufrimiento á los enfermos.

Las estrecheces espasmódicas ú orgánicas del píloro tienen evidentemente por resultado la prolongacion de la permanencia de los alimentos en el estómago alargando así la duracion del malestar propio de la dispepsia estomacal. El obstáculo acaba por ceder al fin, el dolor se traslada al extremo derecho del estómago, casi al hipocondrio derecho. Una sensacion de gorgoteo anuncia la evacuacion del estómago por el píloro, produciéndose al mismo tiempo náuseas y eructos; luégo el dispéptico, sujeto durante unas cuantas horas á un desasosiego indefinible, nota por fin que su digestion está terminada.

El arribo de las materias estomacales al intestino puede causar nuevas molestias al dispéptico. La flatulencia cambia de lugar, invadiendo el abdómen, y se manifiesta por el meteorismo, por la tension de los hipocondrios, ruidos de gorgoteo, cólicos, etc. Estos fenómenos pueden complicarse con dos condiciones opuestas, el estreñimiento y el despeño.

El estreñimiento es muy comun en el estado dispéptico, del que es á la vez una causa y un resultado. El estreñimiento habitual de las personas que llevan una vida sedentaria les coloca en las condiciones de toda obstruccion más ó ménos completa del intestino, circunstancia podero-

sisima para echar trabas á las facultades digestivas. La constipacion de vientre es tambien causa de almorranas, que son á su vez un obstáculo para la regularidad de las deposiciones y juntan los accidentes que les son propios á las molestias del estado dispéptico. El estreñimiento puede conducir á la formacion de tumores estercorarios, que llaman mucho la atencion de los enfermos y cuya interpretacion inexacta por parte del médico, puede causar angustias exageradas al paciente.

La forma lientérica ó de despeño de la dispepsia subsigue á veces al estreñimiento; muchas veces empero es primitiva, encontrándose principalmente en los sujetos que se hallan sometidos á una alimentacion que no está conforme con su edad ni con su temperamento, por ejemplo en los infantes en el momento del destete, ó cuando un adulto ha hecho una comida superabundante, en cuyo caso se trata de una verdadera indigestion intestinal. Las cámaras lientéricas se caracterizan por lo demas por contener aún materias alimenticias reconocibles, si bien en vías de descomposicion pútrida, como demuestra el olor fétido del hidrógeno sulfurado. Un contacto tan anormal ha de producir forzosamente en la mucosa intestinal una irritacion seguida de catarro é inflamacion ó enterítis y hasta de disentería si se trata del intestino grueso.

La falta de elaboracion de las materias que atraviesan los intestinos depende más generalmente de un defecto de la digestion estomacal, pero tambien puede ser hija de la perturbacion de los actos propios de la digestion intestinal, sólo que en un caso dado es difícil decidir en cuál de las varias funciones reside el desarreglo. De una manera algo positiva se conocen tan sólo los desarreglos que dependen de las degeneraciones del páncreas y del hígado y de la obstruccion de los conductos de estas dos glándulas. La supresion del jugo pancreático se diagnostica generalmente cuando las materias grasas quedan sin digerir encontrándose intactas en las cámaras. La retencion de la bílis se

manifiesta por la descoloracion y la sequedad de las evacuaciones. Todo esto puede provocar grandes trastornos en la nutricion, pero en el estado actual de la ciencia no es posible áun fijar con *precision* la parte que estas anomalías toman en el estado dispéptico.

Cuando despues de recorrer todas sus fases la digestion ha terminado por fin, el dispéptico experimenta una sensacion de cansancio y de postracion profundas no ménos desagradables que las sensaciones dolorosas precedentes. Luégo el enfermo no tarda en sentir cierto vacío y estiramiento en el estómago; sus apetitos naturales ó extraños se despiertan imperiosamente y el paciente los satisface involuntariamente, pero con la aprension del nuevo malestar que le espera. Y así se reproducen siempre en el mismo órden como los eslabones de una cadena los signos directos de la dispepsia dolorosa. Réstanos ahora estudiar los signos indirectos de esta afeccion, es decir, los que se manifiestan fuera del aparato digestivo tanto miéntras se verifica la digestion como en los intervalos de descanso. Hemos mencionado ya la agitacion cardíaca y las tendencias al desmayo, la dificultad de la respiracion, la tos gástrica, la ansiedad general, la tristeza y la soñolencia.

Aquí no se trata precisamente de aquellos fenómenos que dependen inmediatamente del esfuerzo digestivo del momento, sino de otros adquiridos en virtud de un estado dispéptico que ya ha durado algun tiempo, y por esto hasta cierto punto independientes de tal ó cual período digestivo. Estos nuevos signos son de dos clases, puramente fisiológicos los unos, y expresando tan sólo las diferentes simpatías del estómago; orgánicos los otros, revelando las perturbaciones que resultan para la nutricion de las malas digestiones y del consiguiente suministro defectuoso de los materiales necesarios para el mantenimiento del organismo.

Si hubiésemos de creer á ciertos autores, el estado dispéptico sería la causa del mayor número de los desórdenes

nerviosos y de los más graves. Toda la economía, dicen, digiere por medio del estómago, y los sufrimientos de este órgano deben en cambio trastornar las diversas otras funciones del organismo. Fundándose en estos datos y en las realmente extensas simpatías del estómago, se ha intentado presentar la dispepsia como una neurósis que desempeña un papel no ménos universal que el histerismo. Sin negar todo fundamento á estas teorías, hay que tener presente que muy á menudo el estado dispéptico es hijo de los diferentes trastornos de la economía, y léjos de ser primitivo y predominante, es más frecuentemente secundario y subordinado.

El estómago está en comunicacion con el resto del organismo por dos clases de nervios, perteneciendo los unos al simpático y los otros á los vagos ó pneumogástricos. Los primeros son exclusivamente motores y no hacen más que transmitir una influencia centrífuga, cuyo orígen debe referirse á un punto cualquiera de la periferia. Los vagos, al contrario, son la vía centrípeta que siguen las impresiones que parten del estómago para ir á afectar los centros nerviosos, y por el intermedio de éstos las diferentes regiones que están en simpatía con el órgano central de la digestion; tal es el mecanismo sencillo de los trastornos nerviosos de la dispepsia. Ademas de los que ya hemos mencionado de paso, nos falta hacer mérito de algunos que afectan más particularmente la vida de relacion y que interesan, sea la sensibilidad, sea la motilidad, sea el entendimiento.

Los dispépticos ofrecen, como las histéricas, dos clases de modificaciones de la sensibilidad: la exageracion y la reduccion de la misma. La perversion del sentimiento ha de considerase más bien como un trastorno del entendimiento. La sensibilidad exagerada se manifiesta por puntos neurálgicos concentrados alrededor del estómago ó diseminados en diferentes regiones del cuerpo, como las articulaciones, la piel, la cabeza, etc.

Estas diferentes sensaciones dolorosas no deben considerarse como atributos propios del estado dispéptico, sino que pueden depender directamente de la anemia, que es una de las consecuencias ordinarias de la dispepsia, ó pueden ser hijas de la nervosidad particular del individuo, de la que dependerán tambien los dolores de estómago y demas desórdenes de la digestion.

Lo mismo puede decirse de la analgesía ó falta de percepcion de dolor que se observa en diferentes partes del cuerpo y que forma contraste con los excesos de sensibilidad que acabamos de mencionar, aunque puede coexistir en el mismo individuo. Estas insensibilidades parciales ocupan, ora un punto, ora otro de la piel: las manos, los brazos, sobre todo la cara interna del antebrazo, el tronco, ó el rostro, y son tan intensas, que se puede pellizcar, pinchar y hasta atravesar con una aguja todo el espesor de la piel sin que el paciente lo note. Junto con esta alteracion de la sensibilidad general puede haber una debilitacion de los sentidos especiales; así consta el caso de un jóven que despues de cada comida demasiado abundante notaba tal disminucion de la vista, que no podía leer; terminada la digestion, sus ojos eran tan buenos como ántes.

La motilidad se afecta igualmente de dos maneras: cuando es excitada hay una agitacion general, movimientos convulsivos parciales como el hipo y áun la corea y la epilepsia; en el caso opuesto se observa una debilidad muscular, experimentando el enfermo, sobre todo durante el período digestivo, una especie de tullimiento en los miembros; todo movimiento le es penoso porque requiere un esfuerzo considerable; la voz misma tiembla. Hasta casos de parálisis parcial (paraplegía) han sido explicados como consecuencia del estado dispéptico.

Las funciones del entendimiento ofrecen en los dispépticos una alteracion más ó ménos considerable. En su grado más ligero es una simple pereza intelectual, una imposibilidad de aplicarse á alguna cosa, sea la que quiera, miéntras

dura el trabajo de la digestion. El dispéptico suele tener el genio irritable é impaciente; todo le zahiere y ofende; abandonado á sí mismo, es triste y malhumorado. El dispéptico se preocupa mucho con las diversas sensaciones que experimenta, exagerándose su importancia. El estado de su salud le inquieta extraordinariamente, hasta el punto de formar el tema invariable de sus conversaciones, no solamente con su médico, al que es capaz de entregar una larga memoria sobre sus sufrimientos, explicando con detenimiento los pormenores más insignificantes. Bien puede decirse que la dispepsia es la madre de la hipocondría.

Un síntoma nervioso es tambien el llamado vértigo estomacal, experimentando el enfermo cierto aturdimiento, una sensacion de vacío, de vaguedad en la cabeza, ó bien de un aro de hierro que le comprime las sienes. Á veces siente un frío glacial. Miéntras que unos dispépticos se quejan de tener una niebla delante de los ojos, de ver los objetos todos colorados de diferentes matices, que luégo se confunden, otros ven una gran rueda negra que se mueve delante de ellos con excesiva rapidez. Lo más comun empero es que el individuo cree que todo da vueltas á su derredor, que se ve obligado á cerrar los ojos y tenerse quieto para no caer, porque sus piernas le bambolean y se doblan. Si está acostado el enfermo, cree que la cama da vueltas ó se mueve como un barco y llega á sentir un verdadero mareo.

Todos estos sufrimientos no alteran necesariamente la nutricion de los dispépticos, pues los hay que están gordos á pesar de digerir mal. Si en estas condiciones existe una demacracion notable, dependerá de otra afeccion del organismo que influye secundariamente en el estómago, ó de una degeneracion propia de esta víscera. En algunos casos la consuncion llega á un grado extremo, y si no se puede atribuir á alguna enfermedad orgánica determinada, se habla de tísis dispéptica. Este estado constituye por sí sólo un verdadero peligro y puede terminarse por la muerte,

no encontrándose luégo en la autopsia ninguna lesion especial. Tales casos, por la incertidumbre del diagnóstico durante la vida y la impotencia del tratamiento más racional, son escollos en que se estrella el médico más instruído y más concienzudo.

El marasmo dispéptico es una verdadera inanicion progresiva hasta llegar á la miseria fisiológica y terminar por la muerte.

Naturalmente todos estos síntomas no se hallan reunidos en el mismo individuo, sino que en uno se presentan unos y en otro otros, resultando una diversidad tal de combinaciones que un médico frances ha podido establecer 25 especies de dispepsias irritativas, distincion que no tiene razon de ser.

DISPEPSIA MUCOSA.

Miéntras que en la dispepsia cardiálgica el apetito suele quedar intacto ó áun exagerarse hasta la bulimia, en la dispepsia mucosa está siempre al ménos disminuído, generalmente empero suprimido por completo, habiendo lo que se llama inapetencia (anorexia) y algunas veces hasta repugnancia ú horror de los alimentos.

La lengua se cubre de una capa grisácea y viscosa, más ó ménos espesa, sobre todo hacia la base del órgano; toda la boca puede participar de esta apariencia saburral y la secrecion de saliva está parada.

Al contrario de lo que sucede en la dispepsia cardiálgica, en la mucosa la presencia de los alimentos en el estómago no causa nunca un gran sufrimiento, á lo más una sensacion de peso y de incomodidad.

Miéntras que en la dispepsia irritativa se nota un exceso de acidez en el estómago dando lugar á pirósis, eructos ácidos, vómitos espasmódicos, estreñimiento rebelde ó bien incontinencia del píloro con lientería y catarro intestinal, la dispepsia mucosa, consecuencia de la falta de secrecion

de jugo gástrico, tiene por resultado la permanencia prolongada de los alimentos en el estómago y su alteracion consiguiente, la fluctuacion del epigastrio, las náuseas, los eructos nidorosos, las regurgitaciones insípidas ó alcalinas, los vómitos alimenticios, ó, si al mismo tiempo existe una indigestion intestinal, una diarrea más ó ménos pútrida.

Los efectos remotos de la dispepsia no son ménos diferentes en los dos casos. La forma mucosa no excita, en apariencia, simpatías tan múltiples como la forma irritativa, siendo sus síntomas concomitantes un dolor gravativo en la frente, la debilitacion general de las fuerzas, el tinte terroso ó amarillento del rostro, la coloracion roja de la orina y por fin un estado febril más ó ménos declarado.

A veces sucede empero que la dispepsia nerviosa, afeccion simplemente atónica en un principio, se convierte gradualmente en verdadera adinamia y hasta toma un carácter tifódico, complicándose naturalmente los síntomas á medida que el estado va agravándose.

TRATAMIENTO DE LA DISPEPSIA.

La indicacion principal en el tratamiento del estado dispéptico se deduce del conocimiento de la causa que lo produce y lo domina. En primer lugar habrá, pues, de procurarse apartar del estómago todos los agentes nocivos, sean alimentos indigestos, sean secreciones mucosas alteradas, en fin toda clase de materia irritante; es decir, que deberá apelarse á la medicacion evacuante, ateniéndose á lo dicho en la página 324 sobre los vomitivos y los purgantes.

Cuando la causa de la dispepsia no reside en el estómago mismo, sino que deriva de una afeccion más ó ménos remota, se procurará naturalmente curar en primera línea esa afeccion provocadora del estado dispéptico. Si se trata de un infarto del hígado ó de cálculos biliares, la medicacion se dirigirá contra la enfermedad del hígado, contra la afeccion calculosa. Si el útero es el órgano primariamente

afectado, todo tratamiento se aplicará á remediar la enfermedad uterina. Si la perturbacion del estómago depende de una hernia, se tomarán las precauciones para contenerla eficazmente. Si existe un vicio constitucional que pueda ser la causa de la dispepsia, como la sífilis, se emprenderá el tratamiento correspondiente. Y si no se encuentra una causa determinada á qué atribuir el estado dispéptico, no ha de ser motivo esto para *inventar un herpes* del estómago ó de otra porcion del tubo digestivo, sino que se procurará aliviar los síntomas con todos los medios que estén á nuestro alcance y que no son pocos.

Lo primero á que se ha de atender es al régimen. Ya queda dicho que no es posible establecer una regla que sirva para todos los dispépticos; cada uno debe formarse su régimen por sus propias observaciones y su propia experiencia. Con todo, hay algunos puntos generales que siempre habrán de tenerse presentes. Con respecto á la cantidad de los alimentos conviene reducirla al mínimum de lo que permita el estado de nutricion del enfermo. El ejemplo de Cornaro y otros demuestra que no es preciso cansar el estómago para conservarse sano. Pero tampoco es necesario limitarse á doce onzas (400 gramos) de alimentos sólidos por dia, aunque conviene que el lector se persuada bien que para un adulto que no trabaja mecánicamente, aquella cantidad de alimentos bien escogidos puede bastar, en efecto, para mantener el equilibrio de peso, y que con la misma facilidad el estómago se acostumbra á trabajar poco que mucho.

Para que resulte factible comer poco, es necesario que este poco sea todo lo sustancioso que pueda ser, que se aproveche todo lo posible. En este concepto conviene tener presente que *no es la carne* el alimento más sustancioso ni el mas fácil de digerir para un estómago enfermo, y que la digestibilidad de una sustancia depende *principalmente* de la forma en que se ingiera, y finalmente que el estómago *no digiere simultáneamente* las sustancias amiláceas y las al-

buminóideas, sino que empieza por las primeras y luégo pasa á ocuparse con las otras. Las consecuencias de estos tres puntos para el régimen conveniente en cada caso particular de dispepsia las sabrá sacar el lector mismo.

Tampoco con respecto á la bebida pueden darse reglas generales. Un individuo digiere mejor no bebiendo nada durante la comida, al paso que otro necesita beber mucho, y otro puede beber cuanto quiera, sea poco, sea mucho. Cada dispéptico deberá hacer experimentos bajo este concepto; lo cierto es que más frecuentemente se peca por demasiado que por poco. Asimismo al uno le conviene beber agua, miéntras que el otro se encuentra mejor con vino.

Igual importancia que el régimen alimenticio tiene para la curacion de la dispepsia el ejercicio regular de los músculos abdominales. El método más sencillo para lograr este objeto consiste en palmotear las paredes del abdómen, al principio muy ligeramente, sin causar el más mínimo dolor, y aumentar gradualmente la fuerza á medida que los músculos se presenten más elásticos y movibles. Los dispépticos que tengan la region del hígado y del estómago tan sensible que el peso de su mano les moleste, podrán al cabo de pocas semanas de palmoteo metódico aguantar golpes que harían honor á un púgil. Este ejercicio podrá alternarse ventajosamente con fricciones y sobaduras para pasar luégo, cuando la susceptibilidad exagerada haya cesado, al verdadero amasamiento con el puño cerrado. Los músculos de los vacíos y lomo deberán ejercitarse de la misma manera, lo cual se hace fácilmente con el dorso de la mano. Este ejercicio sencillo ha efectuado varias curaciones maravillosas, y es más apropiado para los individuos débiles que todos los procedimientos de los gimnasios, y si les fatiga demasiado el hacer estas maniobras con sus propias manos, pueden emplear las de otra persona, haciendo así lo que se llama ejercicio pasivo.

Otro ejercicio activo muy adecuado para los dispépticos es el baile, y no son pocos los enfermos que se han curado

bailando. Largos paseos á pié ó á caballo son tambien muy útiles, miéntras que el ejercicio de los brazos, en cualquier forma que se haga, es de un valor bastante problemático en el tratamiento de la dispepsia en que no está abolido el apetito. Cuando hay falta de apetito, cualquier ejercicio muscular es bueno para conseguirlo.

Que un dispéptico, lo mismo que todo otro valetudinario ó enfermo, necesita en un grado mayor de todas las condiciones higiénicas que son necesarias para conservar la salud del hombre sano, no debería haber necesidad de hacerlo constar por ser verdad de Perogrullo; mas como una cosa es saber y otra practicar, no estará de más este párrafo.

Un tratamiento médico reclaman ante todo las sensaciones dolorosas; pero como todos los remedios que se usan en estos casos, el opio y sus preparados, láudano, morfina y codeina, el ácido prúsico ó los diferentes cianuros, especialmente el de zinc y varios otros narcóticos, son espadas de doble filo, el dispéptico hará bien en dejar el tratamiento médico á los médicos, ó al ménos, si no quiere renunciar del todo al placer de medicarse él mismo, que lo haga homeopáticamente.

Contra la flatulencia se han recomendado una infinidad de remedios, gozando especialmente del favor del público las aplicaciones calientes sobre la region del estómago, los licores aromáticos y las infusiones de las semillas, hojas ó flores de las plantas aromáticas, como el anís, la menta, el toronjil; el éter y el té con aguanaf, etc.

La accion de estas sustancias parece consistir en que excitan la contractilidad del estómago y así provocan eructos ó ventosidades que, disminuyendo la tension del epigastrio, producen un alivio inmediato. Mas estos efectos desaparecen pronto y hay que recurrir á unos agentes de accion ménos inmediata acaso, pero más duradera en sus resultados, desarrollando la excitabilidad de los músculos del estómago. Bajo este concepto los amargos como la cuasia y

el colombo, prestan grandes servicios. La nuez vómica y sus preparados son de utilidad incontestable; unas cinco ó diez gotas de tintura de nuez vómica, tomadas en una cucharada de vino al empezar la comida, es el remedio que va mejor á los dispépticos flatulentos. Tambien se ha recomendado el carbon vegetal para absorber los gases que se desarrollen; mas su efecto es dudoso, ó consiste en que, como cuerpo extraño, provoca contracciones estomacales que descargan la víscera.

Las acideces ó acedías son otro síntoma pronunciado que admite un tratamiento especial. La primer idea que naturalmente se le ocurre á uno en este caso, es administrar una sustancia alcalina que neutralice la acidez del jugo estomacal, y en efecto, no hay medio más eficaz para combatir la pirósis ó acedía de los dispépticos. Generalmente se prescribe el bicarbonato de sosa en sustancia ó en una de las aguas minerales de que forma parte. La magnesia calcinada, el carbonato de magnesia, el agua de cal y los diferentes preparados de carbonato de cal (blanco de España) ó áun el carbonato amónico, obran de una manera análoga y prestan grandes servicios. Estas sustancias deben propinarse entre las comidas cuando el jugo gástrico, continuando á segregarse á consecuencia de una irritacion morbosa, ya no encuentra alimentos que atacar, y así ejerce una accion nociva sobre las partes que le contienen. Hay dispépticos que usan el bicarbonato sódico durante años enteros sin ningun inconveniente, hasta les da un color muy sano. La dósis regular es de quince gramos por cada 24 horas, sea en polvo sea en disolucion ó desleimiento con mucílago gomoso.

Un medio popular contra las acedías es tomar una cucharada de aceite en el momento de manifestarse la pirósis. Probablemente el efecto de este cuerpo graso consiste en aislar las paredes del estómago ó en facilitar el traspaso de los líquidos estomacales al intestino donde encuentran los jugos alcalinos que los neutralizan de una manera natural.

Los vómitos espasmódicos y á veces incoercibles del estado dispéptico se combaten con varios remedios, siendo el más usual el ácido carbónico que se lleva al estómago en diferentes formas, generalmente en forma de agua carbónica ó de vino espumoso ó en polvos, cuya combinacion produce el desprendimiento del gas. Muy útiles son tambien la pocion antiemética de Riviere y otros preparados análogos. En este caso el ácido carbónico obra sin duda por sus propiedades anestéticas ó insensibilizantes, calmándose con su contacto la irritabilidad gástrica y cesando al mismo tiempo las convulsiones de los músculos del estómago y demas partes interesadas. Un remedio de uso diario en este caso es el hielo en pedacitos tan pequeños que han recibido el nombre de píldoras. Tambien son muy eficaces las inyecciones de morfina en el epigastrio. Los remedios bárbaros de los revulsivos y caústicos ya no se usan en las ciudades civilizadas.

El hipo, que es á veces muy pertinaz y muy molesto, suele ceder á los mismos remedios y al uso de los diferentes éteres al interior ó aplicados en chorro pulverizado contra el epigastrio. Buenos resultados se han obtenido tambien con el cloral y la pilocarpina ó el jaborandi en infusion (4 gramos por 150 de agua, á tomar en dos veces).

El estreñimiento es uno de los accidentes dispépticos que más conviene combatir, ya que es á la vez causa y efecto de la dispepsia. Entre los medios más usuales y más eficaces señalaremos el ruibarbo y el acíbar, que ofrecen la ventaja de realzar el apetito, de provocar las secreciones gastrointestinales y de favorecer la digestion al mismo tiempo que la expulsion de sus resíduos. El acibar constituye la base de un gran número de específicos en forma de píldoras, gránulos, jarabes y vinos.

Contra el estreñimiento de la dispepsia ácida el remedio más eficaz es la magnesia calcinada, cuyo efecto purgante depende de la cantidad de ácido que encuentra para neutralizar, de modo que en vez de tres ó cuatro cámaras como

suele provocar la dósis de 15 gramos en 24 horas, pueden resultar hasta 30. El sulfato de magnesia (sal de Madrid), ó el sulfato de sosa (sal de Gláuber) hacen más daño que provecho en la manera como suelen usarse. Para que produzcan un efecto curativo del estreñimiento habitual hay que disolver en un litro de agua 50 gramos de sulfato y tomar cada dos horas un decilitro hasta obtener el efecto apetecido. Entónces ya no se toma más aquel día, sino que se vuelve á la carga el día siguiente. Así se logra que poco á poco se necesite de ménos agua purgante, y al cabo de una temporada (un mes ó mes y medio) el vientre funciona sin el estímulo salino. En vez de prepararse uno mismo la disolucion, puede tomarse el agua de *Rubinat*, sólo que en la mayoría de los casos será necesario diluirla con igual cantidad de agua pura.

Cuando el estreñimiento depende de la acumulacion de las materias fecales en el cólon transverso, un buen plan curativo es el uso metódico de la tintura de coloquíntida, empezando por tomar 3 ó 4 gotas y aumentando diariamente una gota hasta llegar á 20 ó más; luégo se disminuye lo dósis con la misma lentitud.

Cuando el mal estriba en una inercia del recto, los remedios más útiles son las lavativas diarias de agua fría ó de agua salada, experimentando el enfermo en este último caso hasta encontrar la dósis de sal que tiene que disolver en el agua para obtener una evacuacion al cabo de cinco minutos.

En ciertos casos puede convenir el uso de la belladona en pequeñas dósis; otros obtienen un efecto laxante seguro con tomar una cucharadita de flor de azufre al acostarse. Tambien la electricidad ha dado buenos resultados; lo mejor, empero, es atacar el mal por el arreglo del régimen y del ejercicio, sin necesidad de recurrir á los medios violentos del pan de salvado y de la gimnástica forzada.

La diarrea lientérica se combatirá eficazmente con el opio, el bismuto, la plata, dedicando, empero, el cuidado

principal á la forma en que se ingieran los alimentos, y si se observa que no se digieren bien en ninguna forma, lo cual será rarísimo, se darán digeridos artificialmente ó mezclados con el énzimo correspondiente (malta ó pepsina).

Los trastornos nerviosos de los dispépticos se curarán con el tratamiento de la dispepsia misma, ó de la afeccion que la causa. Cuando el cansancio ó la postracion nerviosa es el orígen del mal, como muchas veces sucede, se apelará naturalmente á todos aquellos medios que descansen el cerebro sobrexcitado, prescindiendo en lo posible de los remedios medicamentosos. Con todo, hay que confesar que el uso del bromuro potásico produce á veces muy buen efecto.

Contra el vértigo estomacal cuando parece producido por la presencia de los alimentos en el estómago, ó por estar parada la digestion, se prescriben infusiones aromáticas, ó pequeñas cantidades de licores estomacales ó unas cuantas pastillas de Vichy. Cuando, al contrario, depende de la vacuidad del estómago, conviene tomar un alimento ligero ó algun estimulante, como el caldo, una copita de Jerez, etc.

Las alteraciones de la nutricion desaparecerán con la dispepsia misma que las produce y sostiene. La alimentacion artificial no podrá ser jamas otra cosa que un recurso temporal para descansar al estómago y darle tiempo de curarse.

Como remedios generales contra la dispepsia se han recomendado el subnitrato de bismuto á grandes dósis, el ácido clorhídrico, el arsénico, la pepsina, la electricidad, las aguas minerales y la hidroterapia. Mas todos estos medicamentos y medicaciones llevan una indicacion especial, y por esto son muy eficaces en ciertos casos, miéntras que en otros son perjudiciales. Lo que se dice de las casas que cada una es un mundo, se aplica perfectamente á los dispépticos; cada uno es un mundo nuevo que debe explorarse minuciosamente ántes de intentarse un tratamiento determinado, puesto que todo tratamiento debe fundarse en el estado del enfermo y en el conocimiento de las condiciones

fisiológicas de la funcion alterada. Mas como este conocimiento deja aún muchos huecos, queda todavía un lugar para lo que llaman experiencia de médico viejo, y en este concepto traslado aquí unos cuantos párrafos sobre el tratamiento de la *dispepsia confirmada*, en los cuales un autor ingles expone el resultado de su experiencia de cuarenta años de práctica médica.

El número de las comidas durante las veinticuatro horas, depende de la edad, del sexo y de la constitucion. Los niños necesitan comer más á menudo que las mujeres; éstas más á menudo que los hombres; los jóvenes y los ancianos, por regla general, más á menudo que los de mediana edad. Los alimentos mismos deben ser de tal clase que suministren los principales elementos nutritivos, las sustancias albuminóideas y los hidratos de carbono, en una forma que requiera el menor trabajo digestivo. Así las comidas en que la leche, los huevos, la manteca, la sopa de caldo, el pescado, las aves de corral, la caza, las verduras cocidas y el pan bien fermentado, forman los principales ingredientes, dan al estómago un trabajo de sólo dos ó tres horas, aunque contienen elementos nitrogenados en abundancia, si bien tal vez no tanto como si la comida fuese exclusivamente de carnero, vaca ó ternera. Así un almuerzo compuesto de té flojo, café ó cacao, hecho con abundancia de leche, si el estómago la tolera, de pan ó tostada con mantequilla y uno, dos ó tres huevos; una comida compuesta de pescado, ó ave, ó caza, ó carnero en cantidad moderada, con una poca sopa de caldo, si va bien, y verdura ó pan y mantequilla, ó arroz blanco, para obtener la cantidad que requiera el apetito; y un té á las seis ó siete, constando de té flojo, uno ó dos huevos y pan con mantequilla, darán al cuerpo todos los materiales necesarios que la nutricion pueda requerir en condiciones ordinarias.

Al mismo tiempo semejante régimen representa para el estómago tan sólo un trabajo de siete horas, quedando para los órganos digestivos diez y siete horas de descanso de sus

fatigas. Para muchas personas un almuerzo á las nueve y una comida á las cuatro, cinco ó seis, con ó sin una taza de té ó chocolate, ó leche por la noche, son lo suficiente. Si es así, no hay otro método mejor, porque el organismo se nutre con cinco horas de trabajo estomacal, quedando diez y nueve horas para el descanso. Es digno de notarse que en los primeros períodos de la vida en que la necesidad de alimentos es grande, el sueño nocturno es muy prolongado, durando de diez á doce horas, de modo que al aparato digestivo están señaladas tantas horas de descanso cuantas tiene que trabajar.

Hay dispépticos que no pueden dormir sin tomar algun alimento ántes de acostarse, aunque hayan comido ó cenado tarde. En tales casos no deberá permitirse más que un poco de arroz, sagú ó sémola, ó un poco de pan con leche, alimentos que se digieren pronto. Una comida nocturna pesada, ó áun ligera de alimentos sólidos, impone al estómago horas de trabajo cuando está cansado ya de la tarea diaria. La consecuencia natural de semejante proceder es la rebelion del estómago que se manifiesta por el sueño inquieto, ensueños penosos y pesadillas.

Las comidas muy tardías de la gente de moda tienen á menudo los mismos resultados, porque en realidad son cenas; el inconveniente no sería tan grande si aquellos *cenadores* se contentasen con una comida ligera al medio día; pero como es difícil esperar hasta tan tarde la comida principal del día, el almuerzo de estas personas es una verdadera comida. Para el dispéptico, semejante régimen es funesto y á la larga áun los fuertes y robustos sucumben á sus efectos perniciosos, haciéndose dispépticos.

La costumbre de tomar la primera comida á las once ó doce no es fisiológica ni racional. Despues del largo intervalo de la noche el abasto alimenticio debe de estar casi consumido, si no del todo. La comida principal de la primera parte del día, que tiene por objeto suministrar al organismo los elementos nutritivos que requiere con urgen-

cia, deberían tomarse pronto despues de levantarse, á las ocho, nueve ó diez, segun la costumbre individual. Tomar café es simplemente sustituir la comida de que el organismo necesita, con un estimulante nervino, que engaña el cuerpo, le adormece, quita la gana, deteniendo la desintegracion de los tejidos, pero no satisface las necesidades. Cuando en conformidad con las ideas expuestas se intenta conceder al estómago todo el descanso conciliable con la nutricion del organismo, dándole alimentos de fácil digestion y en intervalos tan distantes como posible, debe tenerse buen cuidado de ingerir los elementos nutritivos en cantidad suficiente para cubrir las necesidades de la economía. Para asegurar esto, conviene que el paciente se haga pesar una vez cada quince días, desnudo ó con los mismos vestidos, averiguándose así con gran exactitud, si el paciente gana ó pierde, ó permanece en el mismo estado. Miéntras no haya pérdida de peso, podemos estar seguros que la oferta alimenticia es igual á la demanda nutritiva de la economía, por más que aparezca reducida. Pero si hay pérdida de peso, es igualmente claro que la oferta alimenticia no cubre la demanda nutritiva, ó que el organismo no es capaz de sacar toda la sustancia de los alimentos, y en este caso convendrá aumentar la cantidad ó modificar la forma de los alimentos, á no ser que la pérdida sea apetecida para disminuir la cantidad de grasa acumulada en el cuerpo.

Una persona puede estar gorda, es decir, tener mucha grasa acumulada, á pesar de estar dispéptica, y en este caso la disminucion de la gordura es una ventaja positiva.

Esta reduccion de la grasa puede obtenerse sin perjuicio, ya disminuyendo el abasto de hidratos de carbono á ménos de lo que requiere el organismo en estado normal, ya haciendo más activas las funciones de la vida orgánica. Así el sueño deberá reducirse á lo estrictamente necesario, ocho horas á lo más; el sistema muscular deberá ponerse en juego por el ejercicio para aumentar la combustion orgá-

nica, y la cantidad de alimentos carbonados debe ser ligeramente insuficiente. Para cubrir el aumento de necesidad de la organizacion que no satisfacen del todo los alimentos consumidos, la grasa depositada en todo el cuerpo se absorbe gradualmente. Jamas, empero, debe intentarse una disminucion demasiado rápida de la corpulencia, especialmente en un valetudinario; la pérdida de medio kilógramo de peso al mes, es el límite de lo que aconseja la prudencia.

Las personas sanas pueden obtener el mismo resultado por medio del ejercicio al aire libre sin reduccion del régimen; pero la intensidad del ejercicio necesario para lograr el intento es incompatible con la fuerza muscular reducida de un dispéptico debilitado, que apénas puede andar medio kilómetro á pié ó un kilómetro á caballo, sin exponerse á palpitaciones, cansancio y postracion completa que le impediría comer y digerir. En estos casos los pacientes pueden acostumbrarse al ejercicio con sólo andar cinco minutos cada hora.

Mi experiencia en el tratamiento de los enfermos que presentan una acumulacion general de grasa como complicacion de su enfermedad, me ha convencido que tal estado del organismo tiene su remedio en el método indicado, el cual sirve tambien para contener la tendencia á la obesidad sin ningun riesgo para el individuo. Solamente que entre cincuenta personas apénas se halla una que quiera someterse á la disciplina y constante abnegacion que implica el conformarse con los principios expuestos que pueden resumirse en estas pocas palabras: ejercicio diario intenso hasta donde lo permitan las fuerzas del individuo sin llegar al cansancio; abstinencia, si puede ser total, de todo estimulante alcohólico; reduccion de la cantidad de alimentos, especialmente de los hidratos de carbono, hasta el punto que resulte una disminucion lenta pero constante del peso, comprobada con la balanza, porque los demas medios de comprobacion son falaces.

La diferencia que hay entre las personas sanas con respecto á su facultad nutritiva, ó sea su capacidad de extraer el material nutritivo de los alimentos, es tan grande, que es inútil intentar establecer un límite fijo en cuanto á la cantidad de alimentos que baste tan sólo para sufragar los gastos del organismo y la que permite la formacion y acumulacion de grasa. Una persona medrará y engordará con los alimentos que dejan flaco y macilento á otro individuo. Sólo pesando á una persona en cortos intervalos, podemos averiguar la cantidad de alimentos que requiere, y esto es igualmente cierto en el caso de hallarse las funciones digestivas crónicamente desarregladas. En efecto, entre los dispépticos, sobre todo, obsérvanse las grandes acumulaciones de grasa sin que la alimentacion sea excesiva.

Una muy pequeña cantidad de alimentos carbonados, un pedazo de pan, un poco de arroz, un vaso de cerveza, sobre lo necesario, basta para producir media onza de grasa por dia; media onza diaria hace una libra al mes, y una libra mensual hace media arroba al año. Pues bien, la adicion de una arroba á seis ó siete, constituye toda la diferencia entre el peso regular y la corpulencia.

Cuando disminuimos la racion diaria de alimentos con el objeto de reducir la acumulacion de grasa, la disminucion deberá afectar principalmente las materias amiláceas, tanto en el individuo sano como en el dispéptico, y esto se consigue mucho mejor suprimiendo una comida entera, que evitando tal ó cual alimento. Por otra parte el enfermo no debe caer en el error de querer compensar la mengua de sustancias feculentas con un aumento de sustancias protéicas; pues toda sustancia animal contiene carbono como casi todo alimento vegetal contiene nitrógeno.

Cuando se trata de fijar el régimen de los que sufren de digestion y nutricion defectuosas, ó sea de dispepsia crónica, la cuestion de saber si son ventajosas ó perjudiciales las bebidas alcohólicas, ocupa un puesto preferente y merece dilucidarse con detenimiento. La debilidad y langui-

dez que en tales casos suelen constituir una dolorosa realidad como resultado inmediato de la elaboracion defectuosa de los elementos nutritivos, se alivian *por el momento* con el uso de los estimulantes alcohólicos. El vino, la cerveza, el aguardiente, los licores, estimulan el sistema nervioso del paciente dispéptico, dándole por un rato una fuerza artificial. Los que no pueden pensar ni trabajar, cuyo cerebro está ofuscado y cuyos músculos se hallan sin vigor, recobran bajo el influjo del alcohol, momentáneamente, la energía mental y física que les faltaba.

El organismo, empero, no ha recibido ningun material para la reparacion de los tejidos gastados, y tan pronto como el efecto de la excitacion nerviosa ha cesado, se manifiesta un colapso general, y la debilidad y la languidez son más grandes que nunca, porque es una ley de la naturaleza que toda estimulacion artificial va seguida de una postracion proporcional de la funcion estimulada. Bajo el influjo de la excitacion cerebral que acompaña el delirio de la calentura, el paciente consumido reune fuerza muscular suficiente para poner á prueba la robustez de media docena de personas. Pero cuando la calentura y el delirio han pasado, se presenta el colapso y el enfermo puede apénas levantar la mano y un niño basta para sujetarle.

La fuerza que las bebidas alcohólicas dan al débil dispéptico, no es sino una ilusion que hace daño en varios conceptos. Por un lado agota el resto de potencia vital del organismo sin ninguna ventaja adecuada. Por otro lado engaña al paciente y á su médico; al paciente, dotándole momentáneamente de fuerzas que en realidad no posee y ocultándole su verdadero estado; al médico, persuadiéndole que ha dado vigor cuando realmente ha gastado fuerza vital, estimulando el sistema nervioso. En una palabra, cuando el paciente está débil, postrado, incapaz de cumplir con las obligaciones de la vida, vale mucho más que se conozca y reconozca el estado real del organismo para combatir sus causas concienzuda y científicamente, que al con-

trario la situacion se ponga oscura por el uso de un estimulante alcohólico cualquiera.

Ademas la observacion ha demostrado á mí y á otros que el influjo directo del elemento alcohólico sobre los órganos digestivos del dispéptico confirmado, es á menudo pernicioso, probablemente por el exceso de estimulacion é irritacion que produce en unos órganos ya desarreglados y enfermos. De esta regla hay muy pocas excepciones. La administracion de bebidas alcohólicas agrava muy frecuentemente el estado de perturbacion de los órganos digestivos, aumentando la formacion de uratos y otras sales mórbidas en la orina ó perpetuando su presencia. Tan convencido estoy de este hecho que no vacilo en decir que los más de los individuos, cuya orina es invariablemente turbia despues de la digestion, se hallarán mejor sin ningun estimulante alcohólico hasta que su digestion esté restituída en su estado normal. Puede hacerse una concesion á la debilidad extremada, á la costumbre anterior, á las preocupaciones del paciente ó de su familia, pero con pocas excepciones la concesion es en perjuicio del paciente, haciendo el restablecimiento tanto más tardío.

Cuando, por fin, las funciones digestivas van mejorando, cuando es posible y deseable más ejercicio, más movimiento, más exposicion á las vicisitudes atmosféricas, cuando la orina es clara despues de la comida, las indicaciones cambian, porque las necesidades nutritivas y caloríficas aumentan, y una cantidad limitada de estimulante alcohólico, en forma de vino ó cerveza, puede darse para suministrar el necesario abasto de carbono sin sobrecargar el estómago con alimentos. Los vinos poco alcohólicos ó la cerveza tomados con agua pura ó cargada de ácido carbónico, son las bebidas alcohólicas más convenientes. Pero este cambio debe efectuarse muy cautelosamente, observándose siempre el estado de la orina, y á la más ligera reaparicion del enturbiamiento producido por las sales morbosas, el paciente deberá volver á no beber más que agua.

Los estimulantes no alcohólicos como el café y el té, tampoco suelen ser bien tolerados por los dispépticos; parece que estimulan demasiado poderosamente el sistema nervioso, local y general, produciendo espasmos y ardores y muchas veces un aumento de los depósitos urinarios. Con todo, aunque se tomen en exceso, son mucho ménos perjudiciales que las bebidas alcohólicas. Té muy flojo, tal como se daría á un niño de tres ó cuatro años y café flojo ó leche aromatizada con café, no ejercen ninguna influencia nociva perceptible. Por otro lado el ligero estímulo que produce el té ó el café, aunque diluídos, es á menudo muy grato para el paciente dispéptico, y su administracion resuelve una dificultad dietética, suministrando una bebida agradable al par que innocua para las refacciones matutina y vespertina.

En la dispepsia, especialmente en sus formas más graves, la ingestion de líquidos es á veces tan dolorosa como la de los sólidos, absteniéndose el paciente, en lo posible, de beber, lo cual es un gran desatino. El líquido es una necesidad imprescindible de la economía, y debe tomarse en la cantidad fisiológica, es decir, de un litro á litro y medio en las veinticuatro horas. Yo he observado á menudo, sobre todo cuando los intervalos entre las comidas son largos, que un cuarto de litro de agua pura, ó de carbónica, ó té flojo, en fin, cualquier líquido blando asegura la digestion de los alimentos tomados despues. Este efecto depende probablemente de que se suministra la cantidad de líquido necesaria para los órganos secretorios de los jugos digestivos. El líquido puede tomarse tibio.

Si analizamos las leyes fundamentales de la higiene, encontraremos que todas están encaminadas á favorecer la perfecta nutricion, que están inseparablemente enlazadas con la misma. El oxígeno que sacamos de la atmósfera durante la respiracion, es un alimento lo mismo que la carne y el pan que introducimos en el estómago, y los objetos que ha de llenar son igualmente importantes. Cuando el oxí-

geno falta, la nutricion ha de flaquear, porque por un lado es defectuosa la construccion de tejidos nuevos, y por otro lado es imperfecta la eliminacion de los tejidos gastados.

La observancia más estricta de las reglas dietéticas y la completa curacion de toda enfermedad complicante, dejan á menudo de restablecer la potencia digestiva y nutritiva, si se desatienden las leyes de la higiene. Abundancia de aire atmosférico puro para respirar, ejercicio regular de la musculatura de todo el cuerpo adaptado á las fuerzas del individuo, sueño suficiente á horas regulares y debidas, y finalmente, aseo de la piel, son requisitos esenciales, cuyo descuido total ó parcial es á menudo un obstáculo inopinado para el recobro de la salud nutritiva.

En la vida campestre el abasto de lo que puede llamarse alimento atmosférico, es por regla general mucho más abundante que en la vida urbana á consecuencia de los hábitos de las personas que allí fijan su residencia; pues pasan más tiempo al aire libre y las habitaciones suelen ser más espaciosas y aireadas. Hasta el labriego tiene una choza para él solo, y no está apretado con su esposa é hijos en un cuarto herméticamente cerrado, de pocos piés de espacio, como sucede con la mayoría de los obreros de las ciudades. Por consiguiente, su nutricion orgánica es más perfecta; aspira más alimento oxigenado, y los procesos de la digestion y nutricion se verifican más completamente. Como la luz ó la lumbre en un cuarto bien ventilado, su economía arde viva y vigorosamente.

Mas en la choza del colono lo mismo que en el palacio del propietario, puede crearse una atmósfera pestilencial, como demuestran los miles de individuos que en el campo y en la ciudad se levantan por la mañana con dolor de cabeza y malestar general por haber pasado la noche, solos, ó peor aún con sus esposas é hijos, en un dormitorio ó alcoba herméticamente cerrados.

Los que duermen en aposentos cerrados en que no puede penetrar el aire exterior, se parecen á las serpientes

venenosas, que se envenenan, segun dicen, con su propio veneno, mordiéndose la cola; pues, realmente se infectan con sus propias emanaciones.

La vida urbana tiene otra desventaja, sustrayendo á sus víctimas al influjo de la luz del día y del sol de dos maneras. En primer lugar, las ocupaciones de la ciudad suelen implicar la permanencia en la sombra del interior de las casas, y en segundo lugar, las ocupaciones se prolongan hasta por la noche, las diversiones son enteramente nocturnas y el sueño se toma, en gran parte, de día.

Desde los tiempos más remotos ha sido un axioma que lo más saludable es dormir durante las tranquilas horas de la noche, mas no de día. Mil veces se ha citado el ejemplo del robusto, sano campesino, que se retira para descansar, con su ganado y se levanta con la alondra. Me parece, empero, que el hecho innegable de ser la exposicion á la luz del día un elemento de salud, vivificando y enrojeciendo la sangre, ha recibido su explicacion satisfactoria tan sólo por los experimentos del malogrado Dr. Smith, que probaron que la luz solar es un poderoso estímulo para la respiracion, que de día un tercio más de aire atmosférico penetra en los pulmones que en la oscuridad ó en la luz artificial, lo cual constituye un argumento más para demostrar la necesidad de respirar aire puro durante el sueño de la noche, para compensar por la cualidad el defecto de la cantidad.

Para ser sano y reparador el sueño, debe haber regularidad en las horas de dormir. Todas nuestras funciones tienen una tendencia á la regularidad periódica, y es una tentativa inútil la de luchar contra una ley de la naturaleza. El dispéptico, pues, que está más especialmente interesado en hacer todo lo posible para secundar los esfuerzos de la naturaleza, debe siempre retirarse á descanso á la misma hora, y levantarse á la misma hora para tomar cada noche la misma cantidad de reposo, ocho, nueve ó diez horas, segun su edad, sexo, constitucion y fuerza.

Otra ley de higiene, cuya observancia es importantísima

para el dispéptico, es el ejercicio regular. El hombre no consta solamente de órganos digestivos y respiratorios, sino que está dotado tambien de músculos, órganos de locomocion y actividad destinados para trasladarle de un punto á otro y para ejecutar su voluntad de mil maneras. El estado sano del sistema muscular, enlazado inseparablemente con todo el organismo, puede mantenerse tan sólo por medio del ejercicio, porque éste implica el desgaste, la transformacion y reconstruccion orgánicas necesarias para la salud del organismo.

La rapidez de este cambio se verá en seguida, considerando los resultados inmediatos del ejercicio, v. gr., del paseo. Para andar un kilómetro, se harán de 2,000 á 3,000 pasos, y con cada paso se ponen en movimiento varias docenas de músculos directa ó indirectamente, de modo que en un paseo ordinario de seis á ocho kilómetros, los músculos interesados se contraerán de quince á veinte mil veces. Como estas contracciones van acompañadas de destruccion de fibra muscular que debe repararse, podemos formarnos una idea del importe enorme de desgaste orgánico y subsiguiente reparacion que al organismo impone un paseo ordinario. Si el ejercicio se repite con regularidad cada día, es evidente que la actividad vital del sistema muscular debe aumentarse y acelerarse maravillosamente, en gran beneficio de toda la economía.

Estos efectos fisiológicos explican la postracion de un valetudinario y áun de toda persona no acostumbrada al ejercicio, despues de un gran esfuerzo muscular. Se siente lánguida y extenuada, tiene dolores en los músculos, y no puede dormir. Se ha gastado, consumido, una parte de los tejidos musculares, y no hay suficiente actividad orgánica en la economía para renovar rápidamente la fibra destruída; por esto la sensacion de cansancio y agotamiento persiste. Mas esto no ha de ser motivo para renunciar al ejercicio como á un imposible, como á una cosa que no le prueba al enfermo.

Al principio debe tomarse una dósis pequeña regularmente y con perseverancia, sea agradable ó no, aumentándola gradualmente á medida que la fuerza muscular crece, lo cual es seguro. He encontrado que el pedómetro de Payne es un instrumento muy útil que marca con gran exactitud la distancia recorrida, de modo que el paciente puede medir la extension de sus ambulaciones por más que las varíe. El pedómetro puede obtenerse á un precio razonable en las principales relojerías.

La cantidad de ejercicio que una persona sana ó enferma puede permitirse sin perjuicio, puede averiguarse de dos maneras. Por un lado la fatiga ó la sensacion de cansancio debe desaparecer al cabo de pocas horas de descanso, ó á más tardar, al día siguiente. Por otro lado las funciones digestivas no deben sufrir menoscabo.

El apetito de la próxima comida no debe destruirse, y la comida anterior debe digerirse perfectamente. La orina evacuada pocas horas despues, no debe enturbiarse por el enfriamiento.

El uso del pedómetro durante unos pocos días arroja una luz curiosa y sorprendente sobre los resultados fisiológicos del hábito. Las personas activas hacen mucho ejercicio áun dentro de su casa. Están siempre en movimiento, buscando ellas mismas lo que necesitan, y sirviendo á otros y á sí mismo, aunque les sobren criados. Estas personas llevando el pedómetro encontrarán que sin salir de casa han andado muchos kilómetros durante el día. Esta es la resolucion del enigma de la buena salud de las camareras y doncellas que no salen de casa durante semanas enteras.

En los casos desgraciados en que la dispepsia está complicada con una enfermedad que hace imposible el ejercicio, como en ciertas afecciones uterinas, el paciente debe salir de casa en un carruaje abierto, ó en una silla de manos, y pasar al aire libre todas las horas que sea posible, en fin, debe aprovecharse de toda ocasion que se le presente para tomar baños de sol y de aire.

Gran beneficio derivan los dispépticos ateniéndose estrictamente á lo que prescribe la higiene de la piel, porque este importante órgano eliminador ayuda al hígado y á los riñones á purificar la sangre del carbono y nitrógeno que ha absorbido. Todo el cuerpo debe lavarse bien una vez por semana, al ménos, con agua y jabon, y luégo frotarse con una toalla áspera ó con guantes de pelo de camello. Cuando el estado del paciente lo permite, un baño tibio ó frío de 15 á 20° C, ó de lluvia, debe tomarse diariamente seguido de frotaciones. Así se mantendrán abiertos los poros de la piel y se anima la circulacion cutánea. La evaporacion lenta de la piel corresponde casi á un litro de líquido durante las veinticuatro horas.

Tenemos una prueba manifiesta de los efectos beneficiosos en la dispepsia, de la combinacion de la observancia estricta del régimen y de la higiene con las abluciones frías, en el éxito feliz que muy á menudo alcanza este tratamiento en los establecimientos hidroterápicos, donde los enfermos están obligados á retirar á las diez y á levantarse temprano, se hallan privados de todos los estimulantes y limitados al régimen más sencillo y ligero. En cambio se les anima para que hagan ejercicio regularmente en una atmósfera pura, rodeados de paisajes interesantes; se hallan alejados de los apuros y congojas de su vida ordinaria y, finalmente, están sometidos á un curso de abluciones y tratamiento acuático que favorece, miéntras no se exagere, la accion sana de las funciones cutáneas. ¿Qué maravilla, pues, que muchos en cuya vida casera se acumulan todos los errores higiénicos, dietéticos, cutáneos y medicinales, recobren la salud y su potencia digestiva bajo una disciplina tan saludable y benéfica?

De poco sirve, empero, que devolvamos la salud á un dispéptico, si no le enseñamos á conocerse á sí mismo y á apreciar las particularidades de su organismo, y si no le damos una guía que pueda seguir con la seguridad de evitar los males de que se ha restablecido.

Esta guía consiste para la mayoría de los dispépticos en la simple inspeccion ocular de su orina unas pocas horas despues de comer. Si se enturbia al adquirir la temperatura del ambiente, es señal segura de que la comida anterior no se ha digerido perfectamente, que hay algun desarreglo en la economía, una nube en el horizonte de la salud. Ó su mal está para agravarse, ó se han cansado mental ó físicamente, ó bien la comida ha sido desacertada en cuanto á cantidad, calidad ó tiempo. En el primer caso el aviso debe aprovecharse para prevenir el mal; en el segundo, el desacierto debe averiguarse y evitarse su repeticion.

El estado defectuoso de la nutricion señalado por la presencia de uratos y otras sales morbosas en la orina, es sin duda una causa importantísima y fecunda de enfermedades, generales y locales. Por un lado los tejidos formados con un quilo tan imperfectamente elaborado, que una porcion considerable del mismo ha de ser eliminada de la sangre, cual veneno, por los riñones, el hígado y la piel, no pueden estar dotados de la misma vitalidad y potencia de resistir á los agentes morbíficos, de que habrían gozado si el quilo hubiese estado perfectamente sano; por otra parte, la sangre misma se halla contaminada, hasta que los emuntorios hayan cumplido su tarea de purificarla. Así se explica la postracion física y mental, el dolor de cabeza, la boca seca y la debilidad que siguen despues de un ahito lo mismo que tras una borrachera. Muchas enfermedades constitucionales y locales que se presentan al médico en su completo desarrollo, son hijas de años enteros de nutricion defectuosa de que no se ha hecho caso, á despecho de la presencia del exceso de uratos en la orina.

Los riñones y el hígado están expuestos más especialmente, porque son los principales emuntorios por medio de los cuales la sangre se desembaraza del quilo defectuoso. Estos filtros humanos se atascan y enferman.

Una irritabilidad que á veces llega hasta la inflamacion

subaguda de los riñones, uréteres, vejiga y uretra, es producida muchas veces por la presencia de sales morbosas en la orina, y no se cura miéntras no se clarifique la orina. La irritacion causada por las sales de la orina, es á menudo el orígen de las más graves enfermedades de los riñones que pueden continuar por años enteros, eliminando de la sangre otros productos morbosos, sin ningun daño perceptible para su tejido, mas por fin han de enfermar infaliblemente. En algunos casos se forman piedras ó cálculos urinarios de diferente naturaleza química, segun la clase de sales contenidas en exceso en la orina, y se fijan en los riñones ó en la vejiga, procurando los síntomas que hoy todo el mundo conoce.

El desarreglo de las funciones del hígado, la congestion, la cefalalgia biliosa, la diarrea, en fin, todas las formas comunes del desarreglo hepático, son meramente el resultado de defectos en la digestion y nutricion, segun demuestran los depósitos de la orina. La prueba de que es así, está en que generalmente cesan cuando el aparato digestivo vuelve á su estado normal y la orina se pone clara, y en que este resultado puede obtenerse sin ningun tratamiento especial para el hígado. Constantemente tengo (el Dr. Bénnet) que tratar á pacientes dispépticos con el hígado desarreglado, que han pasado repetidas veces por el tratamiento rutinario con el mercurio y los purgantes.

Esto sucede más especialmente en verano y otoño, estaciones en que se suelen consumir muchos más alimentos que los necesarios para la economía. Indagando minuciosamente, encuentro que la clave de sus síntomas hepáticos es en realidad un estado de desarreglo de la digestion y nutricion, y que la perturbacion biliar es secundaria. En otros términos encuentro que el hígado padece por tener que purificar la sangre del elemento carbonoso del quilo imperfectamente elaborado, y no por una enfermedad especial.

Cuando esto sucede, los mercuriales y purgantes alivian sólo temporalmente el estado congestivo é irritable del ór-

gano, que pronto vuelve á encontrarse en el mismo punto bajo la influencia continua del desarreglo nutritivo. Remediando este último por medio de la restitucion de las funciones digestivas y nutricias al estado sano, se libra al hígado de la pesadilla de tener que servir de emuntorio, y se le hace posible volver á su estado normal sin necesidad de un tratamiento especial. Ademas cuando la cesacion del desarreglo biliar es debida á la desaparicion de la causa, la mejoría es permanente, y el hígado sigue desempeñando tranquilamente las funciones fisiológicas acostumbradas.

Un tratamiento puramente medicinal ó medicamentoso, sin atender al régimen ni á la higiene, es ménos que inútil, es absurdo. ¿De qué puede servir la propinacion de unos cuantos gramos de tal ó cual sustancia de las boticas á un dispéptico que diariamente ingiere kilógramos de alimentos que no podrá digerir, y que le envenenan, y botellas de líquidos alcohólicos que embotan y debilitan el sistema nervioso?

En algunos casos excepcionales, el estado deteriorado de la digestion y la consiguiente nutricion defectuosa, persisten cual condiciones constitucionales, despues de curadas todas las afecciones complicantes, y á pesar de la continuacion por meses y años del tratamiento higiénico, dietético y médico más escrupuloso. En algunos de estos casos puede haber una enfermedad oculta del estómago, hígado ú otros órganos interesados en la digestion; en otros casos, empero, estas condiciones son evidentemente tan sólo el resultado de un hábito morboso confirmado, de algun estado constitucional como la disposicion gotosa heredada, alguna condicion higiénica desfavorable, ó congoja ú otra pasion de ánimo. Esta última causa es una fuente fecunda de dispepsia con todas sus malas consecuencias; y miéntras los apuros y pesares ejerzan su influjo deprimente, quedarán frustrados todos los esfuerzos para corregir el estado dispéptico del paciente. En efecto, las pasiones de ánimo matan, menguando y desarreglando la inervacion, y por consi-

guiente, el funcionamiento de los órganos de la digestion y nutricion, no «rompiendo el corazon» como vulgarmente se dice.

La disposicion gotosa hereditaria puede ser causa de algunas de las formas más intratables de dispepsia, segun he visto en hombres y mujeres. Hasta creo que la dispepsia que depende de esta causa es en algunos casos del todo incurable, y sólo puede paliarse hasta cierto punto. Es un triste legado que los gotosos dejan á menudo á sus hijos, aunque ellos mismos hayan quedado libres. Curioso es que tal disposicion no se presenta necesariamente en todos los hijos de un padre ó una madre gotosos, á veces sólo en uno. Los hijos de padres gotosos deben seguir estrictamente las leyes higiénicas y dietéticas dadas en estas páginas, si quieren evitarse muchos sufrimientos. Por regla general deberán ser aguados durante toda su vida, enmendando los errores ó excesos dietéticos de sus padres. Si la disposicion gotosa es muy marcada, los pacientes deben ser sumamente parcos en la comida y bebida, y llevar una vida tan activa y móvil como sea dable para prevenir el peligro de una vejez gotosa y miserable.

En semejante caso, cuando la dispepsia persiste, á pesar del tratamiento más esmerado y juicioso, continuando la orina turbia y cargada de sales morbosas despues de la digestion, el paciente no debe desesperar por esto. Sería locura renunciar á todos los esfuerzos para recobrar la salud, como muchos se sienten inclinados á hacer. Al contrario, más que nunca debe el paciente seguir escrupulosamente las reglas higiénicas, é indefinidamente, en la esperanza que más tarde ó más temprano las funciones digestivas sean restauradas al estado sano, desapareciendo la dispepsia, final si bien lentamente.

En la vida de la salud como en la vida social, los individuos parecen á menudo atravesar una serie de vicisitudes. Durante años pueden estar amenazando ruina, como quien dice, y sin embargo, su vitalidad se sobrepone gradual-

mente á sus quejas y dolores; el sufrimiento cesa, la salud mejora, y á los veinte, cuarenta ó áun sesenta años, se ven en un estado de salud ó de libertad de dolor ántes desconocido.

Las reglas que conviene seguir pueden resumirse en pocas palabras. El dispéptico debe abandonar las horas tardías y las diversiones sociales, viviendo, si es posible, en el campo; si esto no es posible, debe vivir en los suburbios, arrabales ó calles de poblacion ménos densa. Debe hacer ejercicio con regularidad, á pié ó á caballo, aumentando la dósis gradual y prudentemente. De ocho á diez horas de sueño ó permanencia en cama deberá concederse siempre, procurando que sean siempre las mismas. Tambien las horas de comer deben ser fijas y guardarse sin infraccion alguna. Las bebidas alcohólicas deben estar proscritas casi en absoluto, y el té y el café deben tomarse muy flojos y con moderacion. No debe haber más que tres comidas al día y una sola de carne, ave ó pescado. Los intervalos entre estas comidas deben ser de cuatro horas por lo ménos, y ningun alimento, ni sólido ni líquido, debe tomarse en los mismos, ni dentro de las dos ó tres horas ántes de retirarse. Ningun condimento ni verdura no cocida debe entrar en el régimen, que debe ser variado, y consistir de las clases más ligeras de alimentos nutritivos vegetales y animales, tal como el pan, patatas, arroz (bien cocido), leche, huevos, mantequilla, pescado, ave, caza y carne, pero más de los primeros que de los últimos. Semejante régimen es ligero, pero no es dieta.

Últimamente, la cantidad de alimentos debe ser algo menor que la ordinaria en el estado de salud. Si hubiese pérdida de peso, la cantidad debe aumentarse gradualmente hasta que la pérdida cese. No hay otro medio exacto para determinar la cantidad necesaria de alimentos que las pesadas periódicas del enfermo, ya que para uno es insuficiente la que para otro es excesiva.

Muchos médicos parecen creer que cuanto más volumi-

nosas sean las evacuaciones alvinas, tanto más satisfactorio ha de ser el estado de su propia salud ó la de sus clientes. Este es un error grande; los excrementos deben contener solamente los residuos indigestibles de los alimentos, con una poca bílis y unas cuantas sales. Cuando son muy abundantes ó voluminosos, es señal que se han ingerido más alimentos que el aparato digestivo puede elaborar, y en prueba de esto se verá, al examinarlos, que contienen sustancias sólo parcialmente digeridas ó del todo inalteradas.

Muchos hipocondríacos se arruinan con purgantes bajo el influjo de esta *solemne* equivocacion. Muchas madres cariñosas, preocupadas con este error fatal, hacen todo lo posible para destruir el aparato digestivo de sus hijos; por un lado los atracan de comida, y por otro lado los anegan en un mar de purgantes para obtener aquellas voluminosas deposiciones que, en su ciega ignorancia, creen indispensables para la salud de los pobrecitos.

CAPÍTULO IV.

Retardaciones del recambio material.

Llamamos recambio material la serie de transformaciones que sufren los elementos de nuestros tejidos desde la entrada en la constitucion de estos tejidos (asimilacion) hasta su eliminacion del organismo. Esta continua asimilacion y desasimilacion que forman el fenómeno de la nutricion, está sujeta á varias clases de perturbaciones, de las cuales las más frecuentes son las retardaciones del recambio, es decir, que una parte del material nutricio no recorre de la manera normal en un tiempo dado la serie regular de metamórfosis ó transformaciones. La consecuencia inmediata de esto es que los productos de la metamórfosis salen del organismo, en parte en una forma en que normalmente no deberían salir aún; en parte, empero, son eliminados en cantidad menor que la que corresponde. En estas

circunstancias, ademas de la cantidad reducida de los productos finales de las diferentes series de metamórfosis (como la urea, el ácido carbónico y el agua), se eliminan tambien productos intermedios, y así vemos en un caso salir por los órganos respiratorios, junto con los productos normales de término, el ácido carbónico y el agua, unos ácidos volátiles, miéntras que en otro caso aparecen en la orina junto con el ácido oxálico, que normalmente no se halla en la misma, un exceso de ácido úrico, de modo que en este caso cierta cantidad de ácido úrico no ha experimentado el desdoblamiento normal en los diferentes productos consecutivos, ácido oxalúrico, urea, ácido oxálico, ácido carbónico y agua.

Las causas de estas retardaciones del recambio material están ó en los elementos primordiales de las series de metamórfosis, es decir, en la defectuosa cantidad ó calidad del material alimenticio, ó en el estado anormal de los agentes que provocan las metamórfosis, es decir, de las condiciones externas, del aparato anatómico ó del sistema nervioso. Ateniéndonos á esta division, encontraremos por medio de un exámen circunspecto y una exclusion acertada en cada caso con seguridad completa ó aproximada, la última causa de la perturbacion de la salud.

Cada individuo necesita de una cantidad determinada de alimentos que no varía miéntras el organismo y las fuerzas que influyen en la metamórfosis del material alimenticio permanecen idénticos.

Pequeñas diferencias, como se observan muchísimas veces en la vida de todas las personas, no alteran la salud notablemente, y áun los grandes excesos cometidos una sola vez ó de tarde en tarde, los aguanta el organismo sin malas consecuencias. Mas si constantemente ó durante mucho tiempo aquella medida se traspasa en un sentido ú otro, habrán de presentarse forzosamente, á no ser que en la misma proporcion que la cantidad de alimentos, aumente tambien el trabajo ó desgaste del organismo, unas pertur-

baciones persistentes del recambio material que se manifestarán bajo la forma de retardaciones.

No es fácil fijar con exactitud la cantidad de alimentos que un individuo requiere; casi no tenemos otra guía que la sensacion de perfecta salud de la persona y una serie de términos medios más ó ménos aproximados. En la práctica, empero, no suele haber dificultad para conocer los errores de bulto que se cometen en el régimen. Cuando una madre nos dice que alimenta *muy bien* á su hijo flaco y anémico, de unos seis años digamos, que le da por la mañana sopa de leche como desayuno, y por almuerzo un huevo ó fiambre con pan, al medio día carne asada y verdura en abundancia, por la tarde leche y por la noche otra vez leche, carne y pan, y que el niño come bastante cada vez, podemos estar seguros que á despecho de sus buenos deseos, esta madre alimenta á su hijo pésimamente, porque traspasa de mucho el límite de lo necesario. Cuando vemos que hombres adultos, generalmente flacos, ingieren diariamente al medio día y por la noche unas comidas copiosísimas, y ademas beben cerveza ó vino durante el día, sin que sus trabajos exijan una alimentacion más que regular, podremos con seguridad calificar de viciosa tal alimentacion, y el ojo del observador descubrirá en seguida los signos del retardo de la metamórfosis nutricia.

En tales individuos una porcion más ó ménos considerable del material alimenticio deja de recorrer la serie normal de las transformaciones, siendo la consecuencia inmediata que el pulmon y la piel eliminen ácidos orgánicos volátiles, que en la orina se encuentren ácido oxálico y ácido úrico en abundancia, ó que las evacuaciones intestinales contengan muchas sustancias nutritivas que hubieran debido absorberse, ó que no han sufrido ni siquiera un principio de modificacion. Á miles encontramos en la práctica las perturbaciones del recambio material producidas de esta manera, con los estados morbosos consiguientes, sobre todo falta de energía, de frescura, por la acumulacion de las llamadas ma-

terias cansantes y una infinidad de alteraciones locales. Relativamente pocas son las personas que engordan con un exceso de comida; las más enflaquecen. Mas como en la mayoría de casos estas perturbaciones son hijas de la ignorancia de los primeros principios de una sana teoría de la alimentacion, es fácil remediarlas por regla general y miéntras no se hayan desarrollado alteraciones anatómicas graves.

Las mismas irregularidades, empero, pueden presentarse en individuos que no toman más que la cantidad correspondiente de alimentos, cuando hay algun defecto en los agentes que efectúan la transformacion del material alimenticio. Así sucede en los que llevan una vida sedentaria, en los que viven en habitaciones estrechas, mal ventiladas, ó húmedas, ó situadas en un terreno que con frecuencia se cubre de niebla. En el primero de estos casos suele atribuirse la culpa de las perturbaciones del recambio material á la falta de oxigenacion, lo cual es cierto, en tanto que la posicion sentada ó encorvada, que en muchos oficios dura todo el dia, produce una insuficiencia relativa de la respiracion y un entorpecimiento de la circulacion de la sangre. Mas la mala atmósfera de las habitaciones no perjudica tanto por la falta de oxígeno, como por el efecto deletéreo que el ácido carbónico y demas materias de exhalacion que aquella atmósfera contiene, ejercen sobre la sangre y el sistema nervioso. Asimismo una atmósfera constantemente húmeda actúa de una manera altamente nociva sobre el sistema nervioso periférico, y por consiguiente indirectamente sobre la marcha de los procesos nutritivos ó sea del recambio material. Las enfermedades escrofulosas y tuberculosas son hijas de las retardaciones del recambio material producidas por la respiracion insuficiente de la circulacion entorpecida y de la inervacion menguada.

Un efecto parecido al de las malas condiciones higiénicas tienen todas las afecciones de los aparatos anatómicos que producen un menoscabo de la respiracion, sobre todo

las enfermedades pulmonares, que tienen por consecuencia una disminucion de la superficie respiratoria ó un cambio defectuoso de gases, como el enfisema vesicular, etc., etc. Los individuos que padecen tales afecciones no pueden efectuar la metamórfosis de las cantidades de material alimenticio que corresponden á su estatura y peso; su facultad elaborativa está reducida, y una alimentacion regular, siendo excesiva para ellos, no puede dejar de acarrear los fenómenos mencionados de la retardacion.

Tambien los vicios del corazon pueden producir estas perturbaciones nutritivas; mas en mayor grado áun pueden depender de una pequeñez congénita del calibre de las arterias, la cual es un agente morboso ó un elemento etiológico poco apreciado de muchas enfermedades ó constituciones enfermizas, que hasta ahora no han encontrado una explicacion satisfactoria.

Más frecuentemente áun y en un grado más intenso que por las cosas enumeradas hasta ahora, las retardaciones del recambio material son provocadas por una debilidad del sistema nervioso congénita ó adquirida más tarde. Este elemento perturbador tiene una importancia práctica tan grande, que conviene hacerse bien cargo del mismo. Si al indagar las causas de una alteracion de la salud no la encontramos en la cantidad ó calidad de los alimentos ingeridos, ni en las condiciones externas de la vida, ni tampoco en alguna alteracion de los aparatos anatómicos, forzosamente han de estribar en perturbaciones de la inervacion, que podremos descubrir por los indicios inequívocos que nos suministrará la capacidad intelectual y física, el temperamento y todo el modo de ser del individuo.

Siempre hemos de tener presente que una cantidad determinada de material alimenticio requiere una suma determinada de fuerzas activas para efectuar su transformacion dentro de un plazo determinado. Entre estas fuerzas activas, el sistema nervioso es una de las principales. Con la misma facilidad que sucede que la cantidad de material

alimenticio ingerida por un individuo es demasiado grande para la capacidad nerviosa normal, puede presentarse el caso de ser la capacidad del sistema nervioso demasiado pequeña para la cantidad normal de los alimentos, siendo el resultado comun la perturbacion del recambio material, la enfermedad. Semejante debilidad es muchas veces congénita, en cuyo caso el individuo no tendrá jamas el vigor y la energía vital de un hombre sano. Más frecuentemente, empero, la debilidad nerviosa es adquirida por las fatigas de la vida ó por excesos de todas clases, por el conjunto de aquellas condiciones tantas veces pintadas con colores subidos por los detractores de la vida moderna. En qué alteracion anatómica, física ó química esta debilidad nerviosa consiste, nadie lo sabe; pero todos los médicos admiten su existencia. Á esta debilidad nerviosa pueden atribuirse tambien los efectos desastrosos de las llamadas causas morales, porque un sistema nervioso robusto, una inteligencia clara se sobrepone á los pesares y apuros, no conoce tristeza, ni angustia, ni pasion alguna.

La manera como estas alteraciones de la inervacion producen la retardacion de la metamórfosis material, ha perdido mucho de su oscuridad desde que conocemos el influjo directo del sistema nervioso en la descomposicion de la albúmina muscular, en la actividad secretoria de las glándulas y en los fenómenos de la absorcion. El gran número de alteraciones anatómicas locales que acompañan aquellos retardos, lo comprendemos en parte por la demostracion experimental del influjo vasomotor del sistema nervioso y por una serie de fenómenos llamados trofoneuróticos que prueban un influjo del sistema nervioso sobre las células independiente de la presion sanguínea. Cuando una pasion de ánimo produce una retardacion nutritiva, menoscaba simultáneamente la inervacion vascular, de lo que puede resultar la dilatacion de los vasos, el catarro de los ápices del pulmon, los procesos pneumónicos intersticiales con todas sus consecuencias.

Estas son las causas de las retardaciones del recambio material. Mas en cada caso particular se trata de distinguir los signos de estas retardaciones y de determinar la intensidad ó importancia de las mismas, en otros términos, á establecer un diagnóstico exacto.

Para conseguir esto no tenemos otra guía segura que el exámen minucioso de las excreciones del organismo, y este exámen, que á primera vista parece muy difícil, es fácil de practicar con tal de tomarse uno la molestia de verificar las determinaciones aproximadas indispensables de fácil ejecucion y muy suficientes para el objeto práctico. Una vez familiarizados con estos fenómenos, podremos formular un diagnóstico acertado con pocos de estos signos que se acompañan de otros característicos que se manifiestan en el aspecto general del individuo. Con el conocimiento exacto de ciertos fenómenos físicos ó químicos, se junta en el médico experimentado lo que se llama el «tino práctico,» que puede adquirirse muy jóven por sólo abrir los ojos y los oídos despues de aprender á pensar fisiológicamente.

El primer elemento para el diagnóstico de las retardaciones del recambio material lo suministra la *orina*, por la proporcion en que contiene tres de sus partes constitutivas, el *ácido úrico*, el *ácido oxálico,* que sólo en el estado morboso se halla en cantidad considerable, y los *fosfatos térreos,* especialmente el fosfato cálcico. Si la cantidad de ácido úrico se encuentra aumentada duraderamente, si la orina contiene constantemente los fosfatos térreos en proporcion mayor que la regular, si se descubre una cantidad más ó ménos considerable de ácido oxálico (en forma de oxalato cálcico), puede afirmarse con seguridad que existe una retardacion del recambio material.

En segundo lugar, sirve para establecer el diagnóstico la calidad de las materias expiratorias y perspiratorias, que casi siempre, cuando se trata de una retardacion nutritiva, ofrecen al órgano del olfato del observador unas propiedades anormales. Ya hemos dicho que, en este caso, se eli-

mina por el pulmon, no solamente ácido carbónico y agua, sino tambien los términos intermedios de la metamórfosis, especialmente los ácidos grasos volátiles, cuya presencia se manifiesta en la forma desagradable del aliento fétido ó de la perspiracion pestífera. Por el exámen químico del sudor es dable algunas veces hacer constar una acidez anormal del mismo. Estos fenómenos se encuentran con suma frecuencia en la práctica médica y señalan con indudable certidumbre una alteracion muy determinada de la nutricion, presentándose sobre todo el aliento fétido más intenso, especialmente en los casos en que la perturbacion nutritiva depende de una menguada capacidad vital del sistema nervioso.

No ménos valiosa para fijar nuestro juicio es una serie de fenómenos que nos presenta el modo de ser del organismo entero ó de algunos órganos aislados. La falta de perseverancia en el trabajo físico ó mental, la languidez del ojo, la relajacion de las facciones, la prontitud con que se presenta el sudor con el más ligero esfuerzo, la gran necesidad de dormir, son signos seguros de una inervacion menguada y acompañan aquellas retardaciones de la nutricion que dependen de tal inervacion defectuosa.

Otro fenómeno de gran valía es la condicion morbosa de la piel que se observa tan frecuentemente en individuos juveniles debilitados. Así como en la primera infancia los eczemas son á menudo signos y consecuencias indudables de una debilidad congénita, asimismo aparecen en la adolescencia y en la edad viril, en iguales circunstancias, numerosos productos patológicos en la piel de la cara y del cuerpo. Todos estos productos son las manifestaciones de una inervacion defectuosa y de la retardacion consiguiente de la metamórfosis nutritiva, y este modo de ver es confirmado por el éxito del tratamiento basado en el mismo; pues si bien á veces se consigue moderar ó curar temporalmente dichos fenómenos por medio de una derivacion sobre el tubo intestinal, una mejoría y curacion persistente puede

obtenerse tan sólo por un tratamiento que estimule los procesos de inervacion de la piel, ó que fortalezca el sistema nervioso en general, ó por un arreglo del régimen, de tal manera, que resulte equilibrio entre el material alimenticio y la capacidad nerviosa dada. Estas afecciones de la piel que muchas veces, no solamente se miran con indiferencia, sino que hasta se consideran como signos de salud, son, al contrario, los primeros indicios de alteraciones profundas de la nutricion que merecen muy mucho la atencion de los pacientes y de los médicos.

Otro recurso diagnóstico de gran valía, pero poco utilizado, es la determinacion del peso de cuerpo, de cuya importancia capital ya hemos hablado. Hasta ahora se ha generalizado el uso de la balanza sólo en los hospitales de niños, en los cuales se hacen pesadas metódicas de los infantes, sobre todo en estado sano y más cuando no medran suficientemente. Esta práctica la deberían imitar las muchas familias que con razon podrían calificarse de hospitales de niños, porque no pasa día sin que por uno ú otro se llame al médico. Hemos dicho en la página 347, que si la balanza arroja una pérdida de peso, debe aumentarse la cantidad de alimentos; ahora hemos de añadir que semejante pérdida de peso puede ser un motivo para rebajar el régimen, para disminuir la cantidad de alimentos. En esto no hay ninguna contradiccion real; pues en el primer caso se partía del mínimum de alimentacion que fuera suficiente para mantener el equilibrio de peso de un individuo; ahora se trata del hecho de observacion que, á pesar de la alimentacion más abundante, ó mejor dicho, que por ser excesiva la alimentacion puede haber disminucion del peso, desnutricion de una persona, porque léjos de aprovecharse todo el material ingerido, se produce un aumento de desasimilacion, sobre todo de los fosfatos térreos, que depende de la formacion de un exceso de ácido oxálico, que en lugar de transformarse en ácido carbónico y agua, se elimina como tal, pero no solo, sino en combinacion con cal y mag-

nesia, y en esta sustraccion de cal consiste sobre todo la accion deletérea que el ácido oxálico ejerce en la economía humana. Tampoco el ácido láctico que se forma en abundancia sigue el curso natural de sus metamórfosis, sino que ejerce su influjo nocivo sobre los nervios, reduciendo su capacidad de inervacion, y haciéndose de esta manera una causa de nueva retardacion del recambio material; de la sumacion de todos estos efectos resulta, finalmente, una atrofia grande, á pesar de una alimentacion sobreabundante.

La moraleja de todo lo dicho es, que para vivir sano y robusto, para que las funciones digestivas y la nutricion en general, se verifique debidamente, conviene comer lo suficiente, ni más ni ménos; porque lo primero sería cavarse la fosa con sus propios dientes, y lo segundo sería hacerse incapaz de cumplir la mision que el individuo tiene en este mundo.

USO TERAPÉUTICO DE LOS PRODUCTOS COMERCIALES LLAMADOS MALTINA, PEPSINA Y PANCREATINA.

Maltina.—Bajo este y otros nombres se anuncia un gran número de productos farmacéuticos, destinados todos á facilitar la digestion de los alimentos amiláceos ó feculentos y sacados de la malta ó cebada germinada. Se trata, pues, de la sustitucion de la saliva ó de su énzimo, la ptialina, con el énzimo de la malta ó la *diástasa.* Para que semejante sustitucion pueda dar algun resultado, hay que tener en cuenta que la fuerza *amilolítica,* ó sea la capacidad de disolver ó de hacer disoluble el almidon, no es más enérgica en la diástasa que en la saliva, y que, por lo tanto, el uso de la malta no podrá nunca dispensar de la preparacion conveniente de la fécula; los granos de almidon han de ser accesibles al énzimo amilolítico, sea la saliva, sea la malta. Todos los alimentos de esta clase deben, por lo tanto, no solamente estar bien cocidos para que la cubierta celulosa

sea rota y reblandecida, sino que conviene que tengan la consistencia y forma de una papilla, ya que generalmente se recurrirá á esta sustitucion en los casos en que la masticacion es nula ó insuficiente.

Acerca de la indicacion para el uso de la ptialina artificial, un autor ingles, catedrático de clínica médica, dice que siempre que la boca esté seca podemos concluir que hay falta de diástasa salivar; en el estado febril, en los períodos adelantados de las más de las enfermedades orgánicas, despues de los excesos alcohólicos, y en una multitud de estados morbosos de varias clases, la boca está seca y la saliva es escasa; entónces es racional inferir que haremos un servicio importante á nuestros pacientes remediando este defecto por medios artificiales.

En la malta de cebada disponemos de un abasto ilimitado de potencia diastática, y no es extraño que los ojos de la industria se hayan dirigido hacia este lado, y que muchos ensayos se hayan hecho para utilizar este recurso como medio de ayudar la digestion de los alimentos amiláceos cuando el abasto de diástasa natural es insuficiente. Ademas del gran número de preparados de malta que anuncian los farmacéuticos y las fábricas de productos químicos, el mencionado autor propone una infusion de malta con agua fría como agente diastático muy enérgico y de fácil preparacion que describe como sigue: «Mézclense tres onzas (ó tres cucharadas bien llenas) de malta machacada en una vasija conveniente con un cuarto de litro de agua fría y déjese estar en reposo durante doce ó quince horas; luégo fíltrese á traves de papel hasta que salga enteramente clara. Las cantidades indicadas darán unas siete onzas de producto. La infusion de malta preparada de esta manera tiene un color castaño claro como jerez, su reaccion es neutra y su densidad es 1,025. El ácido nítrico la enturbia, demostrando que contiene albúmina. Quedé sorprendido al ver que esta infusion de malta tenía sobre la fécula una accion tan poderosa como los extractos ordinarios de malta,

lo cual prueba que, á pesar de todas las precauciones empleadas en la fabricacion del extracto de malta, una proporcion considerable de diástasa es hecha inerte en el proceso de concentracion. La infusion de malta, conteniendo mucha maltosa ó azúcar, fermenta con facilidad y debe prepararse para el consumo de cada día, ó bien mezclarse con un líquido antizimótico. Unas cuantas gotas de cloroformo bastan para este objeto, si el frasco se tiene bien tapado. Si el sabor y olor del cloroformo disgusta al paciente, puede sacarse la cantidad de la mezcla destinada para el consumo inmediato dos ó tres horas ántes de la comida, dejándola en un vaso abierto; el cloroformo se evaporará y la infusion no guardará más que su sabor y olor propios.»

Dos métodos pueden seguirse en el uso de los preparados de malta. Pueden administrarse con la comida, de modo que obren exactamente como la saliva, durante el primer período de la digestion estomacal, ó bien pueden mezclarse con la comida ántes de su ingestion para que las sustancias feculentas lleguen al estómago medio digeridas.

Los rótulos de los frascos de extracto de malta dicen que se tomen una ó dos cucharadas de postres *despues* de la comida. Es este un modo pésimo de utilizar la potencia diastática del preparado; porque una comida es muchas veces una tarea larga, pudiendo las primeras porciones hallarse en plena digestion ántes de llegar las últimas, y hay que tener en cuenta que la diástasa resulta inerte por la mezcla con el ácido clorhídrico del jugo gástrico, de modo que tan pronto como la comida se halle compenetrada de aquel jugo, la transformacion de la fécula queda suspendida, hasta empezar de nuevo, más tarde en el intestino, bajo la accion del jugo pancreático. Cuando un preparado de malta es propinado despues de una comida, la dósis no se mezcla bien con los alimentos ni llega en tiempo oportuno. Preferible es que el paciente tome su dósis de extracto ó infusion de malta durante la comida, desde el principio. Siendo el

objeto completar la accion de la saliva, el sustituto debe, como la secrecion natural, mezclarse con el alimento en la boca, para que tenga tiempo de desplegar su actividad ántes que su energía sea menguada y destruida por la creciente acidez del jugo gástrico. El extracto de malta se toma á la dósis de dos ó cuatro cucharaditas de café diluído con agua ó leche; la infusion puede tomarse de la misma manera y en la misma cantidad, ó bien puede mezclarse con la bebida ordinaria, puesto que tiene muy poco sabor propio. Los extractos de malta que tienen la consistencia de jarabe, pueden emplearse como si fuesen mantequilla, extendiéndolos sobre el pan ó la tostada, ó por vía de azúcar para endulzar los pudins, papillas, arroz blanco, etc. Así se obtiene tambien una mezcla perfecta y oportuna del énzimo con el alimento.

El modo de proceder para conseguir una especie de digestion previa por medio de la infusion de malta, es el siguiente: Se prepara una papilla adaptada al gusto del consumidor, de harina de trigo, de avena ú otra, de farro, de cebada perlada, sémola, árrorut ó cualquier otra fécula, sea con agua sola ó con adicion de leche ó de caldo, hirviendo bien y colando luégo para separar los grumos. Cuando la papilla se ha enfriado hasta tener una temperatura aguantable para la boca, se añade la infusion de malta, mezclándola bien. Una cucharada grande es suficiente para digerir un cuarto de litro de papilla. La accion es muy rápida, poniéndose la papilla tenue en pocos minutos por la disolucion de la fécula. Entónces el alimento está á punto para el consumo. La única precaucion que debe tomarse es asegurarse del enfriamiento suficiente de la papilla ántes de añadir la infusion de malta, porque una temperatura de 70° y más destruye la accion diastática de la malta. El producto de la accion de la malta sobre la fécula no es azúcar de caña ni de uva, sino que es maltosa que tiene muy poco poder dulcificante. Por esto la papilla digerida apénas sufre cambio de sabor, tan poco, que su adicion á leche ó

caldo no produce una alteracion apreciable del gusto de estos liquidos.

Los extractos de malta no son tan apropiados como la infusion para la digestion previa de los alimentos farináceos, porque tienen bastante poder edulcorativo, y ademas comunican á la comida un color oscuro sucio, al paso que la infusion no da color ni sabor extraño. Tambien ofrece ésta una ventaja enorme con respecto al precio, porque el kilogramo llega apénas á costar un real, cuando el mismo peso de extracto se vende á 10 pesetas. Los ensayos que el doctor Roberts ha hecho le han parecido altamente satisfactorios. Otros experimentadores no han quedado tan satisfechos, y el mismo Roberts hace constar que una infusion de una parte de páncreas con siete partes de agua posee veinte veces más potencia diastática que su infusion de malta, y que, por lo tanto, cuando se trata de facilitar la digestion de los alimentos farináceos, conviene recurrir ante todo á un extracto pancreático que puede administrarse de la misma manera, pero en menor cantidad que la infusion de malta.

Pepsina. — En muchos de los más recientes tratados de las enfermedades del estómago recomiéndase contra la dispepsia, con el objeto de suplir una supuesta insuficiencia de jugo gástrico, el empleo de pepsina, sola ó combinada con ácido clorhídrico.

Teóricamente la recomendacion no puede ser más racional; prácticamente, empero, la pepsina se usa poco ahora, porque no ha dado los resultados que de la misma se esperaban.

La causa de esta falta de conformidad entre la teoría y la práctica es, en primer lugar, la falta de indicaciones precisas para el uso de la pepsina, y en segundo lugar, la inercia de muchas de las pepsinas del comercio.

Con respecto al primer punto dudo que exista una forma de dispepsia en que la mucosa estomacal no segrega pepsina, y aunque existiera seria difícil diagnosticarla, ya que

los síntomas característicos de la dispepsia pueden depender tambien de la falta de acidez, de la secrecion demasiado lenta del jugo gástrico, de la proporcion anormal del ácido y de la pepsina, así como de otras causas que no dependen de la calidad del jugo gástrico.

En vista de esto, el empleo de la pepsina ó de un ácido, ó de las dos cosas juntas, puede tener lugar tan sólo cuando está determinado el carácter de la dispepsia, esto es, cuando se sabe que depende de una ú otra irregularidad de la composicion del jugo gástrico ó de la insuficiencia cuantitativa del mismo. Prescribiendo tal ó cual remedio sin indicacion clara, no nos aventuramos solamente á dejar de mejorar el estado del enfermo, sino que hasta nos exponemos á perturbar aún más la digestion, ya que la cantidad de pepsina acelera la digestion solamente hasta cierto punto, y si excede de este límite, la fuerza digestiva del jugo gástrico disminuye, segun demuestran los experimentos de Golovachev, que encontró que el rendimiento mayor corresponde á 0,25 por 100 de pepsina, y que el aumento de esta proporcion disminuye el efecto digestivo del líquido, aunque no en el mismo grado que una reduccion.

Para resolver la cuestion de saber qué falta en un jugo gástrico dado, ácido ó pepsina, se procede del modo siguiente : Se filtra el contenido del estómago sacado por medio de la bomba, se divide en tres porciones iguales que se dejan obrar sobre pedacitos iguales de albúmina coagulada, añadiendo á una porcion pepsina, á otra ácido clorhídrico, y dejando la tercera sin ninguna adicion. Esta prueba puede dar una respuesta con respecto á la cantidad de ácido y pepsina, mas no contesta á otra cuestion importante, y es si hay suficiente cantidad de jugo gástrico cuando su composicion ó calidad es normal; este problema se resuelve por vía de exclusion.

Ademas de su importancia diagnóstica, tales experimentos pueden conducir á la resolucion de muchas cuestiones interesantes en cuanto á la etiología de algunas formas de

dispepsia. Sabido es, por ejemplo, que el sudor fuerte disminuye la acidez del jugo gástrico; sería curioso investigar si la propension al sudor puede ser causa de dispepsia. Por otra parte, si por medio de experimentos se llegase á demostrar que existe una forma de dispepsia en la cual hay aumento de ácido con el jugo estomacal, permaneciendo normal la proporcion de pepsina, resultaría mucho más comprensible el efecto favorable de las aguas minerales débilmente alcalinas en ciertas formas del catarro gástrico.

En cuanto á la segunda causa de los resultados desfavorables del uso de la pepsina en el tratamiento de la dispepsia, la ineficacia de muchos preparados, no hay otro remedio que comprobar en cada caso la energía del preparado que se quiera emplear, ó de los varios preparados que los boticarios y droguistas ofrecen para escoger el mejor, sin dejarse engañar por el rótulo *pepsina pura*. Hasta ahora no existe tal sustancia, y las que con este nombre se bautizan han sido comprobadas recientemente por varios investigadores, que han encontrado que el más activo de estos preparados es el que lleva el rótulo: *pepsinum germanicum solubile*, y procede de la fábrica de Witte de Róstock (Alemania); pero como los rótulos se imitan muy fácilmente, no hay otra garantía que la comprobacion personal del médico que prescribe la pepsina ó del paciente que la ha de tomar.

La prueba puede consistir simplemente en disolver ó desleir la pepsina en una disolucion débil de ácido clorhídrico (1-4 gramos por litro), y echar en el líquido una poca carne ó clara de huevo, y mantener la mezcla durante una ó dos horas á la temperatura de 38 á 40° C. Por la cantidad de carne ó huevo disuelta se puede juzgar de la energía digestiva de la pretendida pepsina. En un ensayo hecho por Ewald, un gramo de la pepsina de Witte, desleída con 5 centilitros de ácido clorhídrico diluido (3,5 gramos por litro de agua) disolvió 2,2 gramos de fibrina, á la temperatura de 40°, en 40 minutos. Un *liquor pepsinæ* (de la casa de Benger, de Lóndres), dió al Dr. Roberts el resultado de

que una cucharadita de café diluída con seis onzas (0,2 litro) de agua acidulada disolvió completamente una onza (31 gramos) de clara de huevo coagulada y machacada, en tres horas.

La dósis que se propinará al enfermo para cada comida dependerá naturalmente de la idea que el médico se forme acerca del jugo gástrico de su paciente; si le parece que la pepsina falta del todo, lo cual sucederá rarísimamente, prescribirá la dósis máxima de un cuarto de gramo de pepsina pura por cada cien gramos de alimento protéico; generalmente, empero, no habrá necesidad de hacer cálculo alguno, sino que se propinará el preparado sólido ó líquido, segun la indicacion del rótulo que lleve, y luégo acaso se modificará la dósis en vista del resultado, real ó aparente. Para asegurar la accion de la pepsina, se administra al mismo tiempo el ácido clorhídrico y algunos preparados, como el vino de pepsina de la farmacopea alemana, contienen ya 5 por 1,000 del ácido.

Con respecto al momento en que conviene tomar el preparado de pepsina, no están acordes los que recomiendan su uso; unos prescriben que se tomen *con* la comida, otros *despues*, y otros áun prefieren que los tome el enfermo *ántes* de empezar á comer; los segundos, los que propinan la pepsina despues de la comida, se dividen á su vez en los que la creen más útil inmediatamente, y otros que opinan que la época mejor es dos, tres ó cuatro horas despues de la ingestion de los alimentos. Este solo hecho demuestra que son muy pocos los médicos que tienen una idea medianamente exacta de lo que pasa en el estómago, y que los resultados favorables que todos pretenden haber obtenido con su método, ó son una ilusion en la mayoría de los casos, ó deben atribuirse á otras circunstancias, el régimen ordenado, etc., ó dependen principalmente del ácido clorhídrico. Para la administracion del ácido, con ó sin pepsina, hay que tener en cuenta que sólo puede ser útil para la digestion de las sustancias albuminóideas, miéntras que para

la digestion de las materias farináceas puede ser un estorbo serio; que, por lo tanto, en la alimentacion ordinaria mixta no es prudente exponerse á perturbacion ó aniquilar la accion de la saliva por un momento de acidez del jugo estomacal, sino que conviene esperar dos ó tres horas ántes de propinar el agente destinado á facilitar la digestion de la carne, de los huevos, del queso, etc.

En el caso de ser el régimen exclusivamente animal, estará acertada la propinacion inmediata de pepsina ácida, es decir, durante la comida, ó pronto despues, y áun ántes.

Pancreatina.— De algunos años á esta parte va aumentando el número de preparados que pretenden reemplazar el jugo pancreático cuando falte ó flaquee su secrecion, lo cual se podrá saber con certeza tan sólo en casos muy excepcionales; pero el exceso de oferta provoca en el público y en los médicos el deseo de aprovecharse de las ventajas que cada fabricante atribuye á su producto, resultando de ahí la suposicion de enfermedades del páncreas sin motivo suficiente, y el empleo de las llamadas pancreatinas en toda clase de dispepsias. Muy pocos serán los médicos que hayan diagnosticado una afeccion pancreática, viendo luégo confirmado su diagnóstico por la autopsia. Así es que la décima edicion del célebre *Tratado de patología médica de Niemeyer* termina su artículo sobre las *Enfermedades del páncreas*, (comprende cinco páginas dedicadas 1 ½ á la anatomía patológica y 2 ½ á la demostracion de la casi imposibilidad de un diagnóstico exacto) por el párrafo siguiente:

«Cuando en los casos de digestion y nutricion insuficientes, la abundancia de grasa ó de fibras musculares en las deposiciones indique una mengua de la actividad digestiva del páncreas, puede intentarse suplir la falta de fermentos digestivos por la administracion de jugo pancreático en las comidas. Lo mejor para este objeto es gastar cada día un páncreas, de ternera ó de cerdo recien degollados, privado de grasa y sangre, sea machacándolo finamente y vertiendo encima agua tibia que se saca al cabo de unas cuantas horas

de digestion para beberla durante las comidas, sea raspándolo con el dorso de un cuchillo, pasando luégo la papilla por un tamiz fino, y mezclando la masa con caldo al que podrá añadirse un poco de vinagre ó vino para disfrazar el sabor repugnante *(Engesser)*. Fles empleó el páncreas de ternera haciéndolo machacar, triturar en un mortero con 18 centílitros de agua y colar; en un caso de diabétes y tísis pulmonar, el líquido lechoso obtenido de esta manera y bebido durante el día, en porciones despues de las comidas, produjo el efecto de que, á pesar de la alimentacion grasa (tocino y carne grasa), al cabo de dos días de consumo de páncreas las deposiciones ya no contenían grasa y había disminuído considerablemente la cantidad de fibras musculares no digeridas, miéntras que éstas y abundancia de grasa comparecían de nuevo en las cámaras cada vez que se suspendía el uso del páncreas. Debe mencionarse que el fermento pancreático pierde su eficacia cuando el agua empleada para la infusion ó el caldo añadido para mejorar el gusto tienen una temperatura superior á 50° C., y que el páncreas procedente de un animal degollado en plena digestion parece poseer mayor abundancia de fermentos (la glándula está cargada, segun *Schiff)*, y por consiguiente, ser más eficaz que el páncreas que se hallaba en estado de reposo en el momento de la matanza.—Contribuyendo la saliva abdominal á la digestion de casi todas las sustancias alimenticias, tanto de las grasas y de la fécula como de los cuerpos albuminóideos, su uso terapéutico podría ser eficaz en las diferentes enfermedades acompañadas de debilidad digestiva á causa de la secrecion insuficiente de los jugos digestivos. El remedio ha sido recomendado aún para los ictéricos, puesto que en su intestino hay falta de bílis, la cual contribuye tambien á la digestion de la grasa, para los tísicos y otros enfermos que no digieren bastante bien el aceite de hígado de bacalao que se les ordena, de modo que sale en gran parte con los excrementos. Como en los estados dispépticos de los adultos, asimismo puede ser útil

el uso de una infusion de páncreas en la dispepsia de los infantes, cuando en las deposiciones se observa una cantidad extraordinaria de grumos de leche cuajada, de granos de almidon, etc.»

Engesser ha publicado en 1877 un folleto y posteriormente varios artículos en diferentes Revistas médicas para recomendar el *polvo de páncreas* de la fábrica de los hermanos Keller, de Friburgo, apoyándose en unas cuantas observaciones clínicas que le han conducido á poner en tela de juicio la importancia del estómago para la digestion, considerándolo como una especie de antesala del páncreas.

Muy diferente es el criterio que ha dictado las líneas siguientes, tomadas de un opúsculo publicado en 1879 con el título *La teoría de la digestion*, por el Dr. Ewald, de Berlin, el cual, despues de referir sus experimentos con los diferentes preparados de pepsina y pancreatina, dice textualmente:

«Carecen de toda accion sobre la albúmina los llamados preparados de pancreatina; mas áun cuando tuviesen propiedades digestivas, y he examinado un producto ingles que efectivamente disuelve bien la fibrina en disolucion alcalina, dando el líquido obtenido las reacciones ordinarias de la peptona, *para el uso terapéutico, administrándolos por la boca, los preparados de pancreatina no tienen ninguna utilidad.*

«*Kühne* ha hecho constar que la *tripsina*, es decir, el fermento pancreático que él ha aislado y que digiere albúmina, puesta en contacto con el jugo gástrico ó la pepsina en disolucion ácida, es digerida como todo otro cuerpo albuminoso y pierde su eficacia. De este hecho es fácil convencerse áun sin poseer *tripsina pura*, mediante un extracto glicerinoso de páncreas. Poniendo á digerir 7,5 gramos de fibrina en 30 centilitros de agua con 0,3 por 100 de ácido clorhídrico, 0,5 gramo de pepsina de Witte y 1 centilitro de extracto glicerinoso de páncreas, al cabo de una hora la disolucion estaba hecha, demostrándose la eficacia de la pepsina. Se neutralizó con sosa, se filtró para separar el corto precipitado de sintonina, y se añadió una disolucion sódica

hasta que el líquido contenía acaso 1,5 por 100 de sosa. Se introdujeron otros 5 gramos de fibrina que habrían debido sufrir la accion del extracto pancreático; mas la fibrina quedó sin disolver, miéntras que cantidades iguales de nuevo extracto glicerinoso, fibrina y solucion de sosa, se digirieron en poco tiempo.

Resulta, pues, que *la virtud del fermento pancreático de digerir los cuerpos albuminóideos, es destruída por el efecto de la digestion gástrica.*

«Prescindiendo de su introduccion pór el recto, no es dable llevar la pancreatina al sitio donde pudiera desplegar su eficacia eventual, el intestino delgado, sin exponerla ántes al influjo destructivo de la digestion estomacal. Sólo para el caso, seguramente muy raro, de estar *completamente suspendida* la digestion gástrica, ó de ser alcalino el contenido del estómago, permitiendo que principie ya en el estómago la digestion pancreática, puede tener un fundamento racional la administracion de una pancreatina *eficaz.*»

Acorde con Ewald está el ya mencionado Dr. Roberts cuando dice: «El jugo gástrico ácido destruye la actividad proteolítica (digestiva de sustancias protéicas) de los preparados pancreáticos, y es inútil administrar tales preparados por la boca si no se toman precauciones para resguardarlos contra la accion del jugo gástrico. Tambien es evidente que algunos de los nuevos remedios digestivos lanzados sobre el mercado por los drogueros, y recomendados expresamente por contener las energías combinadas de los jugos gástrico y pancreático, se han compuesto sobre principios erróneos. No es posible combinar la accion de la pepsina y de la tripsina. De una disolucion en que se hallen los dos fermentos no se puede obtener efecto alguno miéntras la reaccion sea neutra; si se añade ácido para despertar la actividad de la pepsina, se hace permanentemente inerte la tripsina, y al reves, si se activa ésta por la adicion de un álcali, se destruye la virtud de la pepsina.

«Los equivalentes medicinales más completos, más acti-

vos y más convenientes del jugo pancreático son los extractos líquidos de la glándula que pueden prepararse con el páncreas del cerdo y glicerina, agua, ó salmuera. El extracto glicerinoso no deja nada que desear en cuanto á actividad y se guarda perfectamente; mas el sabor de glicerina es un inconveniente para algunas personas, y parece que á veces produce náusea y vómitos.—Si no me equivoco, los extractos de páncreas están destinados á desempeñar un papel importante en la terapéutica dietética del porvenir. Yo empecé á emplear el extracto pancreático por la boca unos dos años há, y tengo ahora una experiencia considerable de su uso. Guiado por consideraciones teóricas, he prescrito generalmente que la dósis, una cucharadita de café, se tome con $^{3}/_{4}$ ó 1 gramo de bicarbonato sódico, hora y media ó dos horas despues de la comida cuando se pueda suponer que la digestion se acerca á su terminacion, y que las últimas porciones de la comida están para pasar al duodeno. Entónces hay en el estómago una tendencia á un exceso de acidez y el álcali solo ya tiene su utilidad, pero en varios casos he obtenido resultados sorprendentes por la combinacion del extracto con el álcali, cuando éste solo había fallado. Estoy, pues, bastante bien convencido que, administrando un preparado pancreático hacia el fin de la digestion estomacal, es posible llevarlo bajo la salvaguardia de una dósis de álcali, hasta el duodeno, donde llegará oportunamente para ayudar el trabajo importante de la digestion intestinal.»

De todo lo dicho sobre las tres clases de remedios digestivos, el lector concluirá que el más útil es la pancreatina preparada en casa y tomada sin alcalino durante la comida ó con un alcalino despues de la ingestion de los alimentos, y cuando se trata de aceites y otras grasas, lo mejor es emulsionarlos ántes de ingerirlos, y tendrá presente que los casos en que es necesario recurrir á la pancreatina, son rarísimos, si realmente los hay; pero que su uso no será jamas perjudicial.

APÉNDICE.

NOVÍSIMA EXPLICACION DEL HAMBRE.

El Dr. Gustavo Yäger, catedrático de zoología, en Stuttgart, ha hecho un estudio particular de la influencia de los olores en las sensaciones y emociones del hombre, y cree haber descubierto la última causa del hambre, expresándose sobre este asunto en los términos siguientes:

«Naturalmente una explicacion del *hambre,* será verdadera tan sólo si al mismo tiempo explica el estado contrario, la saciedad, la sensacion de estar satisfecho. Estos dos estados se distinguen el uno del otro por ser la saciedad un estado de reposo ó al ménos de calma, el hambre, empero, un estado de inquietud, de agitacion, de *excitacion nerviosa.* ¿De qué clase de estímulo nervioso se trata aquí? La cosa es esta:

«Un animal está harto ó satisfecho cuando los jugos de su cuerpo contienen tal cantidad de sustancias fácilmente oxidables, sobre todo grasas é hidrocarburos, que el oxígeno que penetra continuamente en el cuerpo, se fija en su mayor parte en ellas, dejando de atacar y descomponer los elementos albuminosos del cuerpo. Cuando la cantidad de grasa y de hidrocarburos que circulan en el cuerpo está agotada, empieza á verificarse, como han demostrado irrefutablemente los experimentos en animales hambrientos, una extensa descomposicion de albúmina, y con ésta aparece el hambre, que *es un síntoma de la descomposicion de albúmina.*

«Examinemos primero la descomposicion de la albúmina fuera del cuerpo en un tubo de ensayo.

«Si de la sangre ó carne de un animal nos preparamos una albúmina pura sin sabor ni olor, y la descomponemos por medio de un ácido, se nos presenta una sustancia volátil que, difiriendo segun la especie animal, es por tanto perfectamente específica. Segun la intensidad de la descomposicion, el olor producido se parece al olor específico de los *excrementos* del animal, ó bien al olor que desprende la carne al hervirla, al olor específico del *caldo*. El primero lo obtenemos, v. gr., empleando para la descomposicion el ácido sulfúrico. De esta diferencia hablaremos más adelante. La sustancia específica de que hablo está en la albúmina, se desprende cuando ésta se descompone y en nuestro caso es el *estímulo nervioso*, el *excitante* ó *nervino* que produce la excitacion nerviosa del *hambre*.

«El que el olor específico que exhala un animal (ó un vegetal) obra sobre otro animal que de aquél se nutre como un estimulante nervioso muy enérgico, es un hecho incontrovertible, estando fuera de duda la calidad de *nervinos* de aquellas sustancias. Lo que hasta ahora ha quedado desapercibido, es el papel de *nervinos* que desempeñan en el cuerpo de su productor, dentro del cual obran de la misma manera que fuera del mismo. La sustancia química de que se trata, altamente volátil y soluble, penetra por todo el cuerpo, y actúa directamente sobre el sistema nervioso entero exactamente como un medicamento introducido en la circulacion, ó como las materias de cansancio descubiertas por *Juan Ranke*.

«Si mi teoría del hambre es exacta, un animal en estado hambriento debe tener una exhalacion específica más fuerte que cuando está harto. Efectivamente es así: los animales muertos de hambre huelen mucho más, y su carne es mucho más rica en sustancias sabrosas.

«Otro punto *esencial* en la explicacion del hambre, es que la actividad puesta en juego por el hambre, hace una eleccion determinada entre los objetos naturales consumibles; en otros términos, la eleccion de los alimentos debe expli-

carse por la misma causa. Áun á esto alcanza perfectamente mi teoría. El animal, si puede escoger, toma tan sólo aquellos alimentos que le son agradables por su olor ó sabor, rechazando todo lo que no le gusta. El fondo de la cuestion está, pues, en saber; *¿qué es agradable y qué es desagradable?* No es una calidad propia de las sustancias respectivas en sí, pues entónces el mismo olor no podría ser agradable para un animal y muy molesto para otro. El movimiento que ejecuta la molécula de una sustancia olorosa no es en sí más agradable ó más ingrato que el de un tono solo. En el campo de las vibraciones sonoras, la cuestion de «agradable» ó «desagradable» no puede surgir si no son *dos* al ménos los tonos que suenan al mismo tiempo. Agradable es entónces lo que llamamos armonía de los tonos, desagradable la disonancia. Con los olores sucede lo mismo; es necesario la coexistencia de al ménos dos sustancias olorosas; si las vibraciones de la una armonizan con las de la otra, el resultado es una impresion grata; si no, la impresion es desagradable. Las dos sustancias olorosas de que se trata en la eleccion del alimento, son el *olor de la materia alimenticia* y el *olor propio del animal*, sucediendo lo siguiente:

«Cuando un animal está hambriento, su olor específico se exhala por *toda* la superficie de su cuerpo, y naturalmente tambien por la *mucosa olfativa,* y por ésta áun en el estado más puro, es decir, no contaminado por los ácidos del sudor como sucede en la exhalacion cutánea. En un hambriento, por lo tanto, el olor propio existe más intenso en la mucosa olfativa, en la que tiene lugar el choque del mismo con el olor del alimento. Para las sustancias sápidas, el contacto se verifica en las papilas gustativas.

«Esta explicacion satisface todas las exigencias, explicando entre otras cosas tambien el por qué el mismo olor es atractivo para el hambriento é indiferente para el que está satisfecho. En este último caso falta el elemento que produce la atraccion, la armonía, porque, cesando en el hom-

bre satisfecho la descomposicion de albúmina, cesa tambien la produccion del olor propio, el cual por lo tanto no se encuentra en la mucosa olfativa en cantidad suficiente, cuando llega el olor del alimento. La repugnancia de un alimento que se ha comido en exceso, ó durante mucho tiempo, se explica por la saturacion del organismo con las sustancias olorosas y sápidas de aquel alimento, de modo que por el hambre se desprende un producto de descomposicion de las mismas, el cual, apareciendo en las superficies olfativa y gustativa, se encuentra en desarmonía en las sustancias olorosas y sápidas enteras del alimento. Así se explica tambien el hecho de curarse esta repugnancia con el tiempo.

ÍNDICE.

PARTE TERCERA.

EL PROCESO DIGESTIVO.

Págs.

PARTE CUARTA.

LOS TROPIEZOS DE LA DIGESTION. SUS CONSECUENCIAS Y MODO DE REMEDIARLAS.

APÉNDICE.

ÍNDICE DE LOS GRABADOS.



BIBLIOTECA

DE

HIGIENE Y MEDICINA DOMÉSTICAS.

OBRAS TERMINADAS.

LOS DIENTES,

su estructura y desarrollo, su higiene y sus enfermedades por el Dr. de Guerard, médico-dentista de Berlin. Libro ilustrado con grabados intercalados en el texto, traducido y aumentado con un Apéndice *por el Dr. D. Gaspar Sentiñon.*

LA TOS Y LOS RESFRIADOS.

Su orígen, tratamiento y prevencion por el Dr. D. Pablo Niemeyer, profesor libre de la Universidad de Leipzig, traducido de la 3.ª edicion alemana por el Dr. D. Gaspar Sentiñon, ilustrado con grabados intercalados en el texto.

EL MÉDICO EN CASA DEL NIÑO,

ó advertencias á una madre acerca de la manera de criar sus hijos comprendido el tratamiento de sus más apremiantes enfermedades y accidentes, por Pye Henri Chavasse, ilustrada con grabados, traducida del ingles y aumentada con un prólogo por M. E. Liciaga, profesor médico-cirujano.

LA SALUD,

POR EL DR. D. JOSÉ DE LETAMENDI.

Coleccion de artículos interesantísimos sobre todas las cuestiones de higiene pública y privada con muchas recetas y noticias de importancia doméstica. 1877-78.

Dos tomos de 828 páginas cada uno: 5 pesetas el tomo.

IMPRENTA Y LIBRERÍA RELIGIOSA Y CIENTÍFICA DEL HEREDERO DE D. PABLO RIERA, calle de Robador, núm. 24 y 26, Barcelona.—1880.